

vol. 69

BOLLETTINO

del Museo
di Storia Naturale
di Venezia





Consiglio di Amministrazione

Presidente

Mariacristina Gribaudo

Vicepresidente

Luigi Brugnaro

Consiglieri

Bruno Bernardi

Lorenza Lain

Roberto Zuccato

Direttore

Gabriella Belli

Segretario Organizzativo

Mattia Agnetti

Comitato Scientifico

Jean Clair

Timothy Clifford

Paolo Galluzzi

Tomàs Llorenz

Anna Ottani Cavina

Comitato di Direzione

Elisabetta Barisoni

Andrea Bellieni

Massimo Benedetti

Mauro Bon

Barbara Carbognin

Maria Cristina Carraro

Monica da Cortà Fumei

Alberto Craievich

Daniela Ferretti

Luca Mizzan

Lorenzo Palmisano

Monica Rosina

Chiara Squarcina

Mara Vittori

In copertina

Piovanello violetto (*Calidris maritima*)

Foto di Aldo Tonelli.

Nessuna parte di questo volume può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico o altro senza l'autorizzazione scritta dei proprietari dei diritti e dell'editore

© 2018 Fondazione Musei Civici
Venezia

Pubblicato online
nel mese di dicembre 2018



**Museo
di Storia Naturale
di Venezia**

Santa Croce 1730 - 30135
Venezia (Italia)
Tel. ++390412750206
Fax ++39041721000
nat.mus.ve@fmcvenezia.it
www.msn.visitmuve.it

Comitato di redazione

Mauro Bon
(direttore)
Luca Mizzan
Nicola Novarini
Raffaella Trabucco
Marco Uliana

Comitato scientifico

Fabrizio Bizzarini
Lucio Bonato
Gabriella Buffa
Fabio Marco Dalla Vecchia
Giancarlo Fracasso
Alessandro Minelli
Adriano Sfriso
Davide Tagliapietra
Patrizia Torricelli

Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia

Volume 69

Indice

1. Morelli A.
A new species of *Trichomyia* from Italy (Diptera, Psychodidae, Trichomyiinae) 7
2. Munari L.
A new highly derived genus of surf fly from Singapore (Diptera, Canacidae, Canacinae) 13
3. Munari L.
New records of beach flies from Singapore with description of a peculiar new species of *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 belonging to a new species-group (Diptera, Canacidae, Tethininae)..... 19
4. Munari L., Bramuzzo S.
A catalogue of the Canacidae housed in the Diptera collection of the Natural History Museum of Venice (Italy) (Diptera, Brachycera, Carnoidea) 27
5. Mizzan L.
New data on the presence and diffusion of the exotic sea-spider *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) in the Lagoon of Venice (Italy)..... 43
6. Novarini N., Socci A., Vianello C., Mizzan L., Marchiori E., Poppi L., Perlasca P., Boschetti E., Basso R., Verza E.
Segnalazioni di tartarughe marine lungo la costa adriatica veneta - anno 2015 (Reptilia, Testudines) 47
7. Valle R., Scarton F.
Uso dei droni nel censimento degli uccelli acquatici nidificanti nel Nord Adriatico..... 69
8. Borgo A., Carrer S., Regazzi A.
Primi dati sulla biologia riproduttiva del fraticello *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758 nidificante in strutture morfologiche artificiali della Laguna di Venezia 77
9. Baldin M., Perlasca P., Sartori A., Favaro M.
Il fraticello, *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758, nella spiaggia del biotopo “Dune degli Alberoni”, Lido di Venezia (Charadriiformes, Charadriidae)..... 91
10. Sighele M., Bon M., Verza E., Stival E., Cassol M.
Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2017..... 101
11. Beschin C., Busulini A., Fornaciari E., Papazzoni C.A., Tessier G.
La fauna di crostacei associati a coralli dell'Eocene superiore di Campolongo di Val Liona (Monti Berici, Vicenza, Italia nordorientale) 129
12. Bizzarini F., Favaretto B., Giagio M.
Il livello Bonarelli nelle Alpi Meridionali e la collezione paleontologica di cava Carcoselle (Treviso) conservata presso il Museo di Storia Naturale di Venezia 217
- Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta. Segnalazioni**
Biodiversity of the Lagoon of Venice and of the Venetian northern Adriatic coast. Records
13. Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A.
Centrolophus niger (Gmelin, 1789): nuova segnalazione per il Nord Adriatico (Actinopterygii, Perciformes, Centrolophidae) 233

14. Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A., Bragato A.
Naucrates ductor (Linnaeus, 1758): nuova segnalazione per la Laguna di Venezia (Actinopterygii,
Perciformes Carangidae)..... 235

Erratum

Erratum

15. Reggiani P., Zampieri S.
Erratum: “Rinvenimento di un palco fossile di alce nei sedimenti del fiume Brenta a Carturo (PD)” 239

Alessio Morelli

A NEW SPECIES OF *TRICHOMYIA* FROM ITALY (DIPTERA, PSYCHODIDAE, TRICHOMYIINAE)

Riassunto. Una nuova specie di *Trichomyia* dell'Italia (Diptera, Psychodidae, Trichomyiinae).

Viene descritta e illustrata *Trichomyia kvifteii* sp. nov. sulla base dei caratteri morfologici maschili. Questa si differenzia dalle altre *Trichomyia* paleartiche per il complesso eedeagico asimmetrico, a forma di lancia. *T. kvifteii* sp. nov. è affine a *T. carlestolrai* Wagner, 2001 e *T. malickyi* Wagner, 1982, con le quali condivide la forma dei flagellomeri e degli ascoidi, la struttura dei gonocoxiti e dei gonostili, e la presenza di una guaina paramerale triangolare.

Summary. *Trichomyia kvifteii* sp. nov. is described and figured on the basis of male morphological characters. It differs to other palaearctic *Trichomyia* by the lance-shaped asymmetric aedeagal complex. *T. kvifteii* sp. nov. is closely related to *T. carlestolrai* Wagner, 2001 and *T. malickyi* Wagner, 1982 with which it shares the shape of the flagellomeres and ascoids, the gonocoxites and gonostyles structures, and the presence of a triangular parameral sheath.

Keywords: Diptera, Psychodidae, Trichomyiinae, new species, Italy.

Reference: Morelli A., 2018. A new species of *Trichomyia* from Italy (Diptera, Psychodidae, Trichomyiinae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 7-11.

INTRODUCTION

Trichomyia Haliday in Curtis, 1839 is the type genus of the subfamily Trichomyiinae. It includes all extant species of the subfamily and many fossil taxa known from the Cretaceous and Eocene amber (see: AZAR et al., 2015).

This genus has been subdivided by DUCKHOUSE (1965) in two groups (A and B), based on size of the body, number of the palpal segments, shape and number of the flagellomeres, number of the ascoids and morphology of the genitalia. However, this classification is unclear, according to OMELKOVÁ & JEŽEK (2012), because of the lack of precise diagnostic and phylogenetic characters valid for all species.

Subsequently, some subgenera have been proposed within Neotropical, Afrotropical and Australasian faunas, in order to improve the classification (see: ARAÚJO & BRAVO, 2016, 2018), but currently *Trichomyia* is the only genus-level taxon recognised, awaiting revision of the subfamily.

Trichomyia is widespread in all biogeographical realms, with the exception of the Antarctic Region.

The highest number of described species occurs in the Neotropical Region, where new species are continuously discovered, followed by the Australasian Region (DUCKHOUSE & LEWIS, 2012; ARAÚJO & BRAVO, 2016, 2018).

The genus *Trichomyia* is generally rare in Europe because larvae appear to be bound to the presence of old forests or single old trees. The larvae are seemingly saproxylophages and occur in dead or slowly decaying wood, or in tree holes filled with water (WITHERS, 2004; BERAN et al., 2010; OMELKOVÁ & JEŽEK, 2012).

In the Palaearctic Region 9 species of *Trichomyia* are known: *Trichomyia carlestolrai* Wagner, 2001 (Spain), *Trichomyia hardeggenensis* Omelková & Ježek, 2012 (Czech Republic), *Trichomyia itocoe* Tokunaga

& Komyo, 1956 (Japan), *Trichomyia kostovi* Ježek, 1990 (Bulgaria), *Trichomyia malickyi* Wagner, 1982 (Greece), *Trichomyia minima* Withers, 2004 (England), *Trichomyia parvula* Szabó, 1960 (Czech Republic, Germany, Great Britain, Hungary), *Trichomyia stephani* Beran, Doczkal, Pfister & Wagner, 2010 (Germany) and *Trichomyia urbica* Haliday in Curtis, 1839 (Europe).

In Italy the first known record for this genus is represented by five specimens collected between 2009-2011 by Paolo Maltzeff in the Presidential Estate of Castelporziano (Rome, Lazio), on the Tyrrhenian coast (MORELLI & MALTZEFF, 2017). These belong to three morphospecies which have not been identified because they are represented by females only, while taxonomy in the group generally is based on male characters.

The capture of additional specimens, between 2012-2017 in Pianella (Pescara, Adriatic coast), allowed to confirm the presence of this genus in Central Italy, and to identify a new species, which is described in the present paper.

MATERIALS AND METHODS

All specimens were collected at night, using a UV lamp, and preserved in ethanol. The body was cleared in 10% KOH, washed in acetic acid, and finally mounted on microscope slides with Canada balsam and coverslip by using a dissecting binocular microscope. The slides were numbered (No.) and are currently stored in the author's personal collection. They will be deposited in a scientific institution in due course.

The observation of the live holotype enabled the author to observe the vestiture and the position of wings at rest.

For observation, illustrations and measurements a Motic BA310 trinocular microscope was used, to

which a Canon EOS M3 camera was connected through C-Mount and SLR adapters.

Illustrations of the aedeagal complex are based on both the holotype and the paratype, because in the holotype this structure is slightly distorted after the mounting procedure.

Taxonomic and morphological terminology follows JEŽEK (1990), WAGNER (1997), OMELKOVÁ & JEŽEK (2012), ARAÚJO & BRAVO (2016) and KVIFTE & WAGNER (2017).

TAXONOMICAL ACCOUNT

Trichomyia kvifte sp. nov.

Type material. Holotype ♂: ITALY: Pescara, Pianella, 220 m, 42.3986 14.0462, 11.v.2017, A. Morelli leg., No. 0104; paratype ♀: same locality as holotype, 21.viii.2012, A. Morelli leg., No. 0105; paratype ♂: same locality as holotype, 25.vii.2012, A. Morelli leg., No. 0106.

Description

Male

Head (fig. 1) wider than long, vertex large, about long half of head width. Eyes hemispherical, separated by 7.8 times a facet diameter at the narrowest point; internal margins slightly bent near the insertion of the antennae. Alveoli of supraocular bristles large. Antenna (figs. 2-4) 16-partite, with last flagellomere diminutive. Scape short, subcylindrical, asymmetrical. Pedicel subspherical, about as long as scape (fig. 2). Flagellomeres pyriform, with basally excentric nodes (fig. 3). Flagellomere 15 short, ovoidal, and flagellomere 16 distinctly reduced, drop-shaped (fig. 4). A pair of sinuous ascoids on each flagellomere, excepting for flagellomere 15 with only one ascoid. Maxillary palpus (fig. 5) 4-segmented, with proximal two segments partially fused; second palpal segment with rods in the basal circular depression on the inner side.

Thorax (fig. 6) elongated, humped dorsally.

Legs uncharacterised.

Wing (fig. 7) ovoid. Crossvein *sc-r* and apex of *Sc* not aligned, *sc-r* being more proximal of *Sc*, both unsclerotised; basal stem of *Rs* interrupted; *r-m* absent; crossvein *m-cu* present, weakly unsclerotised. Wing length 1.8 mm (holotype); 1.7 mm (paratype ♂); 1.8 mm (paratype ♀). Length/width ratio variable in the type series: 2.25 (holotype); 2.57 (paratype ♂); 2.83 (paratype ♀).

Genitalia. Hypandrium narrow. Gonocoxites (fig. 9) basally enlarged, concave, each with a spinous process projecting posteriorly; distally sub-cylindrical with a tuft of long hairs on the inner side. Dorsal apodeme of gonocoxites wide, laterally projected backwards and fused in the middle, forming an open quadrilateral structure. Gonostyle (fig. 9) cylindrical,

slightly curved inwards, slightly enlarged distally, with long hairs on the inner side. Aedeagal complex (fig. 10) lance-shaped, slightly asymmetric on apex, dorsally covered by an unsclerotised triangular plate (parameral sheath) (fig. 11), that bears two apical tips, connected to hypandrium and bases of gonocoxites. Aedeagus with 4 spinous projections, two long median stylet-shaped, unequal, closely paired laterally to two more robust ones, articulated with internal structure. Ejaculatory apodeme elongate, accompanied by two annulated ejaculatory ducts. In the type material the morphology of the aedeagus is consistent. Epandrium (fig. 12) trapezoidal, constricted near base, with rounded distal angles. Proctiger developed, bell-shaped. Cercus longitudinally curved, folded, slightly setose (fig. 12).

Vestiture dark, uncharacterised, greyish on wing, brown on other parts of body.

Female

Similar to male. Wing narrower (fig. 8). Cercus quadrangular, with rounded angles, narrowed at base (fig. 13).

Comparative diagnosis. *Trichomyia kvifte* sp. nov. is distinguished from other Palaearctic congeners mainly by the morphology of the aedeagal complex, which is asymmetric at the apex and composed of 4 spinous projections. It shares many characters with *T. carlestolrai* Wagner, 2001 and *T. malickyi* Wagner, 1982, namely the shape of the flagellomeres and ascoids, the gonocoxites and gonostyles structures, and the presence of a triangular parameral sheath.

It also exhibits other elements in common with *T. malickyi*, as interrupted *Rs* and fusion of the first two palpal segments.

Etymology. The species is dedicated to dr. Gunnar Mikalsen Kvifte for his indispensable help in my research.

Observations. In the living specimens the wings are kept in intermediate position, between horizontally and roof-like over the abdomen.

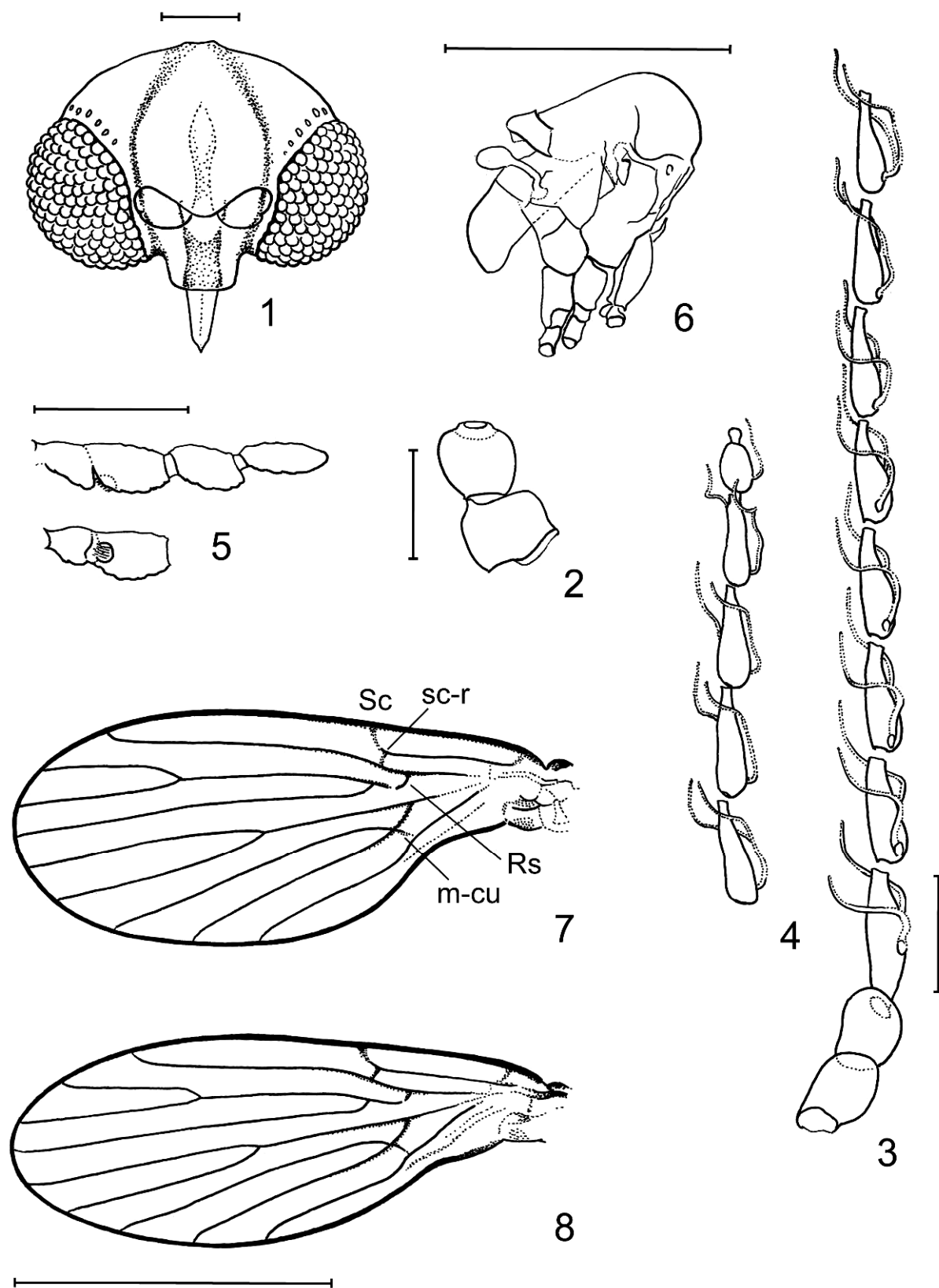
Distribution. Known only from the type locality.

DISCUSSION

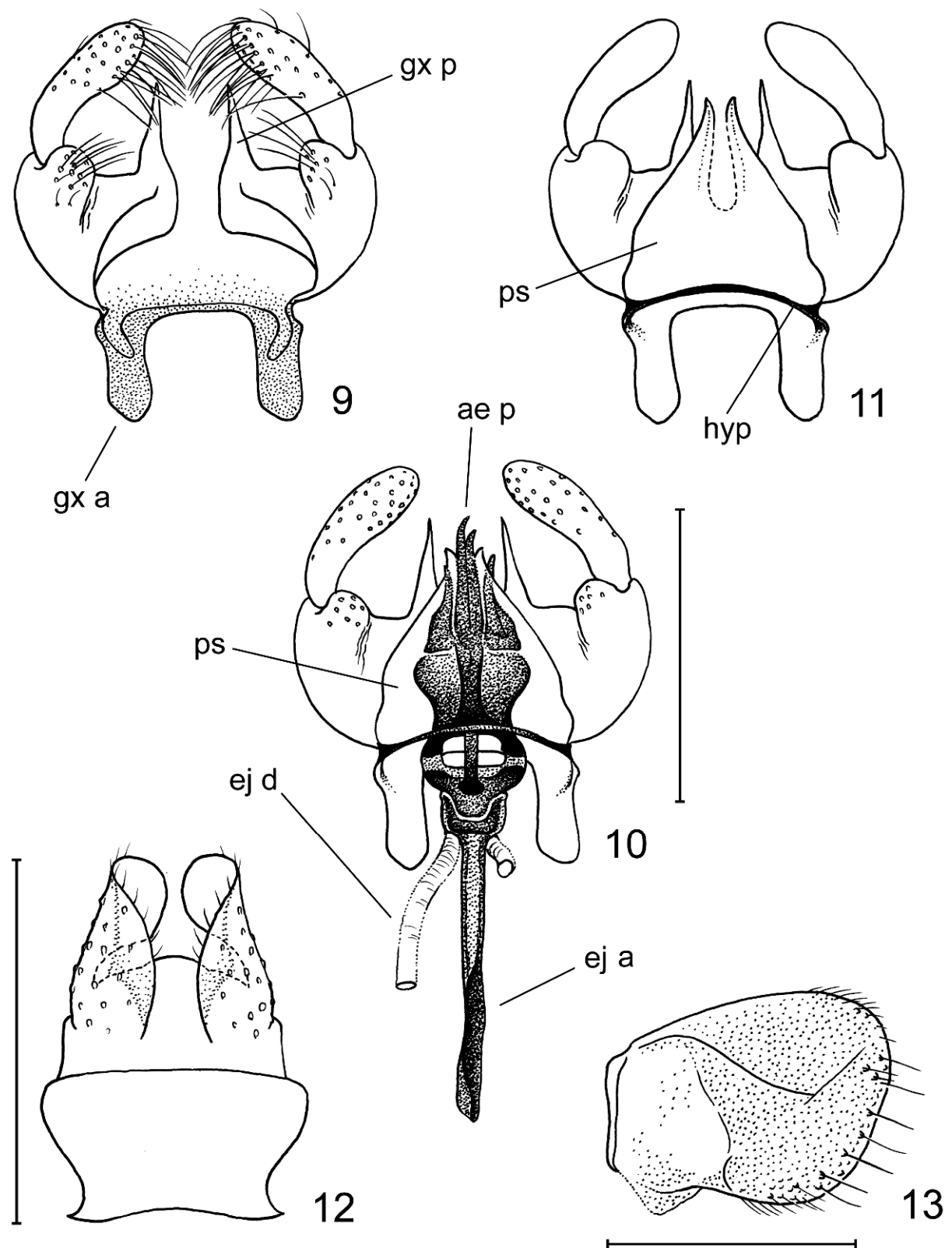
The distribution of most *Trichomyia* species from Europe is so far little known.

The most widespread species appears to be *T. urbica*, which is widely distributed in Europe north of the Alps, and *T. parvula*, recorded from central Europe and Great Britain (BERAN et al., 2010; OMELKOVÁ & JEŽEK, 2012).

T. kvifte sp. nov. is closely related to *T. malicky* and *T. carlestolrai*, as shown by shared conditions



Figs. 1-8. *Trichomyia kvifteii* sp. nov., details of male (1-7) and female (8). 1: head; 2: scape and pedicel, dorsal view; 3: scape, pedicel and flagellomeres 1-8, lateral view; 4: apical flagellomeres; 5: maxillary palpus, lateral and ventral view; 6: thorax in lateral view; 7: male wing; 8: female wing. Scale: figs. 1-5 = 0,1 mm; figs 6-8 = 1 mm.



Figs. 9-13. *Trichomyia kvifteii* sp. nov., genitalia of male (9-12) and of female (13). 9: gonopods, ventral view; 10: aedeagal complex, ventral view; 11: parameral sheath and hypandrium, ventral view; 12: epandrium and cerci, dorsal view; 13: female cercus. **ae p:** aedeagus projections; **ej a:** ejaculatory apodeme; **ej d:** ejaculatory ducts; **gx a:** gonocoxal apodeme; **gx p:** gonocoxal process; **hyp:** hypandrium; **ps:** parameral sheath. Scale = 0,2 mm.

of morphological characters in males (see comparative diagnosis).

It could be speculated that *T. kviftei* sp. nov., *T. carlestolrai* and *T. malicky* are Mediterranean elements endemic on South European Peninsulas, and *T. kostovi* a similar element distributed north east of *T. malicky*.

As for ecology, although European *Trichomyia* are generally associated to well-preserved forested areas, with presence of old trees, this is not the case for *T. kviftei*. In fact, the type locality consist in the outskirts of a small village facing an agricultural landscape, therefore an environment that underwent deep anthropogenical changes and is apparently lacking significant amounts of dead wood. The area is characterised mainly by planted olive trees, with vegetable gardens and small uncultivated areas with herbaceous vegetation cover. Present trees include *Quercus*, *Juglans*, *Robinia*, *Ailanthus*, *Sambucus*, in addition there are significant spots of *Arundo donax*. The capture of this new *Trichomyia* species could be related to the presence of a ditch, about 700 m away, with abundant rotting wood and greater humidity than the surrounding area, probably constituting a suitable

environment for the development of this species.

It is remarkable that this is the first European occurrence of the genus *Trichomyia* outside a protected forested area, all other species being exclusively recorded within woodlands subject to formal protection (WITHERS, 2004; BERAN et al., 2010).

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank, in first place, Drs. Rüdiger Wagner (University of Kassel, Kassel, Germany) and Gunnar Mikalsen Kvifte (Purdue University, West Lafayette, U.S.A. and University of Bergen, Bergen, Norway) for the time they have dedicated me in these years, providing me with the literature and making available for comparison the photographs of the European *Trichomyia* species.

Fabrizio Fanti (Piazzese, Siena, Italy), Dr. Rüdiger Wagner again, Marco Uliana (Museum of Natural History of Venezia, Italy) and the anonymous referees for information and critical comments on the manuscript.

REFERENCES

- ARAÚJO M.X., BRAVO F., 2016. Description of fourty four new species, taxonomic notes and identification key to Neotropical *Trichomyia* Haliday in Curtis (Diptera: Psychodidae, Trichomyiinae). *Zootaxa*, 4130: 1-76.
- ARAÚJO M.X., BRAVO F., 2018. A new species of *Trichomyia* (Diptera: Psychodidae: Trichomyiinae) and report of antennal sensilla in adult. *Papéis Avulsos De Zoologia*, 58: 1-5.
- AZAR D., HUANG D., CAI C., NEL A., 2015. The first trichomyiine from Burmese Cretaceous amber (Diptera, Psychodidae, Trichomyiinae). *Cretaceous Research*, 53: 48-58.
- BERAN B., DOČKAL D., PFISTER K., WAGNER R., 2010. Two new species of Psychodidae (subfamilies Trichomyiinae and Psychodinae) from Germany associated with decaying wood. *Zootaxa*, 2386: 59-64.
- DUCKHOUSE D.A., 1965. Psychodidae (Diptera, Nematocera) of Southern Australia, subfamilies Bruchomyiinae and Trichomyiinae. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 117: 329-343.
- DUCKHOUSE D.A., LEWIS D.J., 2012. 15. Family Psychodidae. In: Evenhuis N.L. (ed), Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian Regions. Available from: <http://hbs.bishopmuseum.org/aocat/psychod.html> (Last updated 16 April 2016).
- JEŽEK J., 1990. Descriptions of new Sycoracine and Trichomyiine moth flies (Diptera, Psychodidae) from the palaearctic region. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 43: 203-214.
- KVIFTE G.M., WAGNER R., 2017. 24. Psychodidae (sand flies, moth flies or owl flies). In: Kirk-Spriggs A.H., Sinclair B.J. (eds), Manual of Afrotropical Diptera, 2. Nematoceros Diptera and lower Brachycera. Suricata 5. *South African National Biodiversity Institute*, Pretoria: 607-632.
- MORELLI A., MALTZEFF P., 2017. Gli Psicodidi della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Lazio, Roma) (Diptera, Psychodidae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia*, 72(1-4): 13-30.
- OMELKOVÁ M., JEŽEK J., 2012. A new species of the genus *Trichomyia* (Diptera: Psychodidae) and new faunistic data on non-phlebotomine moth flies from the Podyjí NP and its surroundings (Czech Republic). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 52(2): 505-533.
- WAGNER R., 1997. Family Psychodidae. In: Papp L., Darvas B. (eds), Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance). Vol. 2: Nematocera and lower Brachycera. *Science Herald*, Budapest: 205-226.
- WITHERS P., 2004. The British *Trichomyia* Haliday in Curtis (Diptera, Psychodidae), with the description of a new species. *Dipterists Digest* (Second Series), 10: 107-110.

AUTHOR'S ADDRESS

Alessio Morelli - Via Martiri Ungheresi 22, I-65019 Pianella (PE), Italy; alessiomorelli89@alice.it

Lorenzo Munari

A NEW HIGHLY DERIVED GENUS OF SURF FLY FROM SINGAPORE (DIPTERA, CANACIDAE, CANACINAE)

Riassunto. *Un nuovo genere altamente derivato di Canacidae da Singapore (Diptera, Canacidae, Canacinae).*

Sono descritti e illustrati un nuovo genere e specie provenienti da raccolte con trappola Malaise in una foresta di mangrovie a Singapore. Le descrizioni sono basate sull'esame di un maschio e due femmine. Il nuovo genere presenta alcuni caratteri altamente derivati, come ad esempio l'assai singolare scutello iperplastico. Sono illustrati mediante fotografie e disegni al tratto l'habitus, l'ala e i caratteri genitali di entrambi i sessi. Il nuovo genere è stato assegnato alla sottotribù Canacina Jones, che era finora considerata come un taxon monotipico includente il solo genere *Canace* Haliday come unico rappresentante.

Summary. A new genus and species of surf fly from Singapore's mangrove forest are described and illustrated, based on one male and two females collected in a Malaise trap. The new genus is characterised by some highly derived characters, such as the very peculiar hyperplastic scutellum. Figures of habitus, wing, and male and female terminalia are also provided. The new genus has been assigned to the subtribe Canacina Jones, which was so far regarded as a monotypic taxon only including the genus *Canace* Haliday as unique representative.

Keywords: Diptera, Canacidae, Canacinae, Canacini, Canacina, new genus and species, Singapore.

Reference: Munari L., 2018. A new highly derived genus of surf fly from Singapore (Diptera, Canacidae, Canacinae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 13-18.

INTRODUCTION

This paper provides the description of a new genus and species of surf fly collected by the team, "Singapore Mangrove Insect Project", in Singapore's mangrove forest.

The new genus is a canacine fly belonging to the tribe Canacini, subtribe Canacina, the latter so far regarded as a small monotypic subtribe, with only the genus *Canace* Haliday, in Curtis, 1837 as the unique representative. *Canace* includes six species known exclusively from the Mediterranean and the eastern Atlantic coast north of the Equator (MUNARI & ALMEIDA, 2014).

The new genus is peculiar in having some shared and derived morphological traits that make it problematic to assign to a given suprageneric taxon. By using the most recent key at the suprageneric level (MUNARI & MATHIS, 2010), the new genus easily runs to the subtribe Canacina, with which it matches in all main details.

MATERIALS AND METHODS

The new genus described here was collected in Singapore's mangrove forest by means of a Malaise trap as part of a biodiversity survey of this country. The type specimens (1 ♂ 2 ♀) were separated from numerous other acalyptrates and pre-sorted into putative species using a reverse workflow (WANG et al., 2018) that is based on cost-effective sequencing of all specimens for a 313 bp piece of the COI barcode. After obtaining the data, a 3% pairwise sequence threshold was used to delimit putative species (see methods in WONG et al., 2014; MEIER et al., 2016;

WANG et al., 2018). The clustered specimens were subsequently sent to me for examination, in order to see whether the molecular cluster corresponded to a known morphological species by using traditional alpha-taxonomic methods (as a support for molecular taxonomy).

The specimens examined are preserved in ethanol, albeit one of them (♀) has been dried from ethanol and then double mounted.

Study and illustrations of the male and female terminalia required the use of dissecting microscope. Fine-tipped tweezers and micro-pins were used to remove and dissect the abdomens of two specimens (♂♀), which were macerated in a boiling potassium hydroxide solution. They were then dipped in a 20% acetic acid solution for about one minute to fully neutralise the caustic potash, and then rinsed in distilled water. Terminalia were finally transferred to glycerine for observation. Subsequently, they were studied, photographed and drawn, and eventually stored in small plastic tubes filled with glycerine.

The description of the body external features of the new genus is based primarily on the holotype ♀, with supplemented information from the paratypes ♂♀.

Holotype label data is quoted verbatim, i.e. without interpretation; a slash (/) indicates the end of a line of print, two slashes (//) indicate the end of a label and the beginning of another.

The wing venational terminology used here follows that recently published in the Manual of Afrotropical Diptera (CUMMING & WOOD, 2017). Two wing venational ratios are used in the description:

- Costal Vein Ratio (or Costal Index): distance between the apices of R_1 and R_{2+3} (second costal section) / the straight-line distance between the apices of R_{2+3} and R_{4+5} (third costal section).

- *M* Vein Ratio: the straight-line distance along vein *M* between the crossveins *r-m* and *dm-m* ($= dm-cu$ in the traditional venation system) / apical section of vein M_4 ($= CuA_1$ in the traditional venation system).

Two measurements were taken: body length (measured from anterior margin of frons to end of cercus, thus excluding the antenna and the protruding clypeus) and wing length (from wing base to wing tip).

TAXONOMICAL ACCOUNT

Family CANACIDAE Jones, 1906
Subfamily CANACINAE Jones, 1906
Tribe CANACINI Jones, 1906
Subtribe CANACINA Jones, 1906

Allocanace gen. nov.

Type species. *Allocanace gibba* sp. nov.

Diagnosis. This new genus is distinguished within the subtribe Canacini mainly by the following combination of characters: body length 3.26-3.47 mm.

Head. Dorsalmost part with very wide and deep saddle-shaped depression between eyes, the wide dorsal periorbital sector being strongly elevated with respect to the vertex plane; face strongly concave in lateral view, with epistomal surface, between vibrissal setae, largely flared; postocellar setae parallel, long, fine; medial vertical seta absent; 1 large anaclinate seta at very anterior margin of postgena; anaclinate setae on gena absent; 1 pair of large, apically cruciate, inclinate setae on lateral margin of posterior half of frons (mesofrons of authors), with minute setula behind each large seta; postpedicel (basal flagellomere) yellow, slightly decumbent, densely setulose dorsally, bearing very long, fine, black seta on posterodorsal angle of anterior side; arista bare on apical 1/3-1/5; vertical diameter of eye (measured perpendicularly to about middle of gena) slightly over 3 times as long as genal height; clypeus very large, markedly protruding forward.

Thorax. 3 (1+2) dorsocentral setae; numerous, moderately long, strong setulae on presutural surface; acrostichal setulae minute, arranged in 2 rows between two anterior dorsocentral setae; posterior surface of scutum bare or nearly so; acrostichal prescutellars absent; 1 postpronotal seta; 1 posterior notopleural seta; anterior notopleural seta absent; 3 supra-alar postsutural setae, the mid one distinctly stronger; medial postalar seta absent; scutellum hyperplastic, lobe-shaped in lateral view (fig. 1), distinctly carinate medially, slightly compressed laterally, bearing 1 pair of long apical setae; scutellar disc densely setose medially (on carina), also bearing sparse setulae laterally; lateroapical portion of scutellum with 2 long,

fine setae just anterad of apical seta; proepimeral seta absent; katepisternum without large seta, with conspicuous, pale yellow, soft villosity.

Legs. Forefemur moderately swollen, bearing row of long, fine posteroventral setae becoming decreasingly shorter and acutely pointed spines on apical third; anteroventral ctenidial comb of strong spine-like setae extended on about 2/3 the length of femur; mid femur gently arched in middle or at distal third.

Wing (figs. 1-2). Moderately infuscated; costal vein ratio = 1.13; *M* vein ratio = 1.66.

Abdomen. Surstylus of male terminalia strongly characteristic, bilobed apically, sharply bent backwards at right angle on apical portion, bearing obvious knob in middle (figs. 3-4); cercus strongly reduced to very small, setulose, linear sclerotisation; sternite 8 of female divided medially, each half without curved spines or spine-like setae, except for small, apically pointed sclerotisation (fig. 6); 2 keg-shaped spermathecae.

Distribution. Known only from Singapore's mangrove forest.

Etymology. The genus epithet, *Allocanace*, is a compound name that derives from the fusion of the ancient Greek prefix *Allo-* meaning "different" with the genus name *Canace*, and refers to the noticeable diversity with respect to the latter taxon.

Remarks. The new monotypic genus *Allocanace* is tentatively assigned to the subtribe Canacina mainly for sharing the following combination of characters: 3 laterocline fronto-orbital setae; katepisternal seta lacking; female cercus with 1 large, apical, acutely pointed spine-like seta.

However, *Allocanace* gen. nov. is well distinguished from *Canace*, which until now had been the unique representative genus of this subtribe, for most of the characters given in the above diagnosis, especially for the reduced number of dorsocentral setae (1+2, instead of 1+3) and of genal setae (only 1 postgenal seta at the very anterior edge of postgena), prescutellar acrostichal setae lacking, 1 pair of large (apical) scutellar setae only, presence of robust ctenidial comb of spines, and for the peculiar and very distinctive morphological pattern of the male terminalia, as well as for the absence of the characteristic, more or less curved, spinescent setae on sternite 8 of the female postabdomen.

I regard this genus as a highly derived taxon with respect to the groundplan of the subtribe Canacina.

Additionally, *Allocanace* gen. nov. is the only canacina fly occurring in the Oriental Region, the genus *Canace* being found in the West Palaearctic and West Afrotropical (north of the Equator) Regions.



Fig. 1. Habitus of a paratype ♀ of *Allocanace gibba* gen. nov., sp. nov. (specimen photographed in alcohol before being double mounted). (Photograph © Maimon Hussin, National University of Singapore).

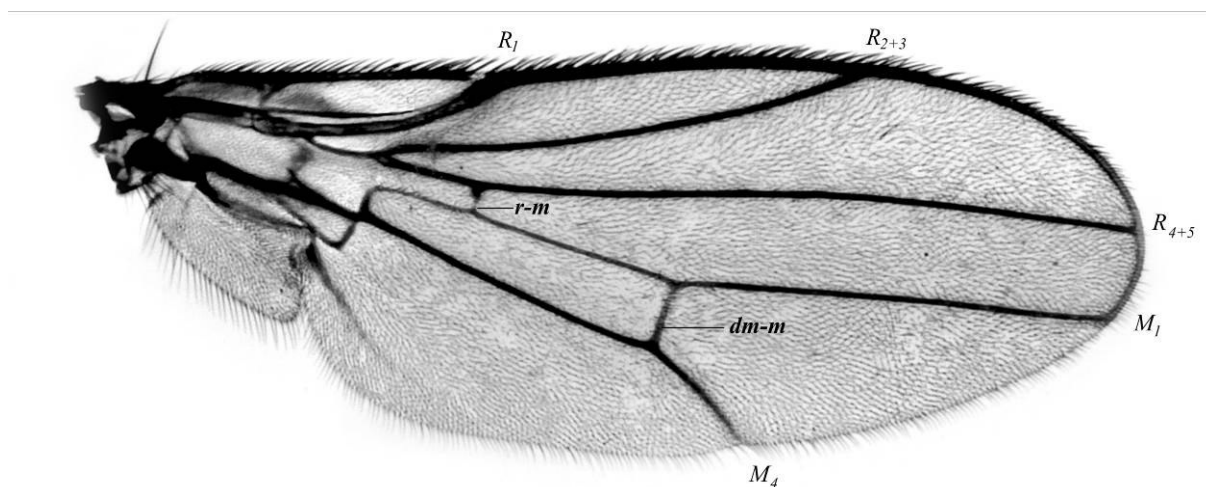
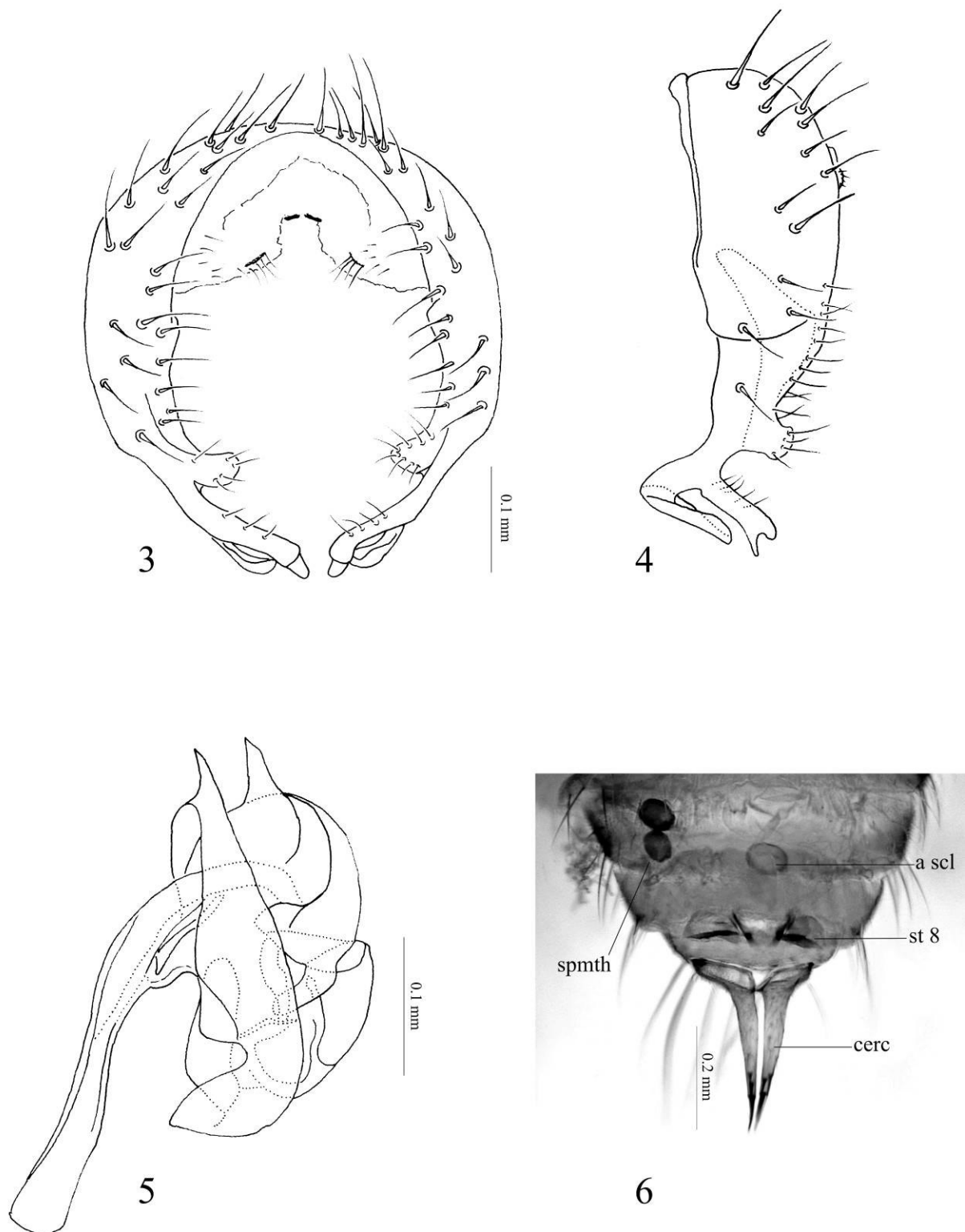


Fig. 2. Wing of *Allocanace gibba* gen. nov., sp. nov., paratype ♂, wing length 2.68 mm. Photo by L. Munari. Abbreviations. *dm-m*: discal medial crossvein; *M*₁: first branch of media; *M*₄: fourth branch of media; *R*₁: anterior branch of radius; *R*₂₊₃: second branch of radius; *R*₄₊₅: third branch of radius; *r-m*: radial-medial crossvein.



Figs. 3-6. *Allocanace gibba* gen. nov., sp. nov., terminalia. **3:** paratype ♂, caudal view; **4:** paratype ♂, lateral view; **5:** paratype ♂, hypandrial complex; **6:** postabdomen of the holotype ♀ in ventral view. Abbreviations. **cerc:** cercus; **spmth:** spermatheca; **st:** sternite; **a scl:** atrial (or internal) sclerotisation. Photo by L. Munari.

***Allocanace gibba* sp. nov.**

(figs. 1-6)

Diagnosis. The same as the genus by monotypy.Description.

Size. body length 3.26-3.47 mm, wing length 2.68-3.29.

Habitus (fig. 1). A relatively small fly with dark body and mostly yellow legs; wing moderately infuscated; setal vestiture black.

Head. Subquadrangular in lateral view, as high as long (excluding strongly protruding clypeus); dorsalmost part of head, including vertex, blackish, matt, invested with grey microtomentum, moderately shiny black behind posterior ocelli, with very wide and deep saddle-shaped depression between eyes, the wide dorsal periorbital sector being strongly elevated with respect to the vertex plane; frons (mesofrons of authors) shield-like, showing obvious silvery to bluish luster; fronto-orbital plate velvety yellowish brown; face strongly concave in lateral view, yellow, blackish in middle, with epistomal surface, between vibrissal setae, mostly yellow, largely flared; gena evenly microtomentose, pale yellowish, with grey longitudinal stripe in middle; parafacial yellow; postocellar setae parallel, very long, fine; medial vertical seta absent; lateral vertical seta strong; postocular setae moderately long, arranged in 1 irregular row; dorsal surface of postgena blackish, ventral surface pale yellow, bearing 1 strong anaclinate seta on very anterior margin and some moderately long ventral setae distributed anteriorly reaching up to vibrissal angle; vibrissa strongly inclinate; 1-2 long, inclinate peristomal setae intermixed with some distinctly shorter and weaker setae on peristomal margin; ocellar setae strongly divergent, laterocline; ocellar knob with 2 divergent setulae in middle and 1 pair of parallel setulae just behind posterior ocelli; 1 small, weak seta sometimes present just anterad of anterior ocellus; 3 laterocline fronto-orbital setae intermixed with some small setulae; 1 pair of large, cruciate apically, inclinate setae on lateral margin of posterior half of frons (mesofrons of authors), with minute setula behind each large seta; antenna with proximal antennomeres (scape and pedicel) porrect, yellowish brown; pedicel with row of long, black setae ventrally; postpedicel (basal flagellomere) yellow, slightly decumbent, densely setulose dorsally, bearing 1 long, fine, erect black seta on posterodorsal angle of anterior side; arista black, with long dorsal and ventral rays decreasing in length towards apex, bare on apical 1/3-1/5; eye bare (without interfacetal ommatrichia), large, strongly oblique, its vertical diameter (measured perpendicularly to about middle of gena) slightly over 3 times as long as genal height; clypeus very large, markedly protruding forward, with obvious semicircular depression on posterodorsal surface,

yellow pubescent, mostly dark brown in ground colour, except for median yellow spot on anterior surface; mouthparts large, sclerotised ventrally, with numerous long, downward curved, yellow setae on apical part of labellum; palpus long, narrow, setulose apically; buccal cavity very wide.

Thorax. Predominantly blackish, with postpronotal lobe and side of mesonotum yellowish brown, scutellum yellowish brown, matt, with median black spot on carina, apex of scutellum yellow; mesonotum barely setulose, subshiny, pleura blackish, invested with thin grey microtomentum; 1+2 large dorsocentral setae; numerous, moderately long, strong setulae on presutural surface; acrostichal setulae minute, arranged in 2 rows between two anterior dorsocentral setae; posterior surface of scutum bare or nearly so; acrostichal prescutellars absent; 1 postpronotal seta, along with a few weak, small setulae on median surface of postpronotal lobe; 1 posterior notopleural seta; anterior notopleural seta absent; 3 supra-alar postsutural setae, the mid one distinctly stronger; 1 lateral postalar seta; postalar callus poorly developed; scutellum hyperplastic (in the only male specimen available the scutellum is missing, in its place a wide laceration of the cuticle of posterior mesonotum is clearly visible), lobe-shaped in lateral view, distinctly carinate medially, slightly compressed laterally; 1 pair of long apical setae; disc densely setose medially (on carina), also bearing sparse setulae laterally; lateroapical portion of scutellum with 2 long, fine setae just anterad of apical seta; prosternum well developed, microtomentose; 1 proepisternal seta; proepimeral seta absent; anepisternum subshiny on anterior half, more densely microtomentose on posterior half, bearing sparse setulae on posterior half and 2 long, fine, backwardly orientated setae on posterior edge (clearly visible only in the holotype); katapisternum lacking large seta, with conspicuous, pale yellow, soft villosity; anepimeron and meron microtomentose, without setulation.

Legs. Predominantly yellow, with distal 1/4 of femora strongly infuscated dorsally, mid and hind tibiae dark brown proximally, distal two tarsomeres brown; forecoxa yellow, only bearing long, dark setulation apically on anterior side; forefemur moderately swollen, bearing row of long, fine posteroventral setae becoming decreasingly shorter and acutely pointed spines on apical third; anteroventral ctenidial comb of strong spine-like setae extended on about 2/3 the length of femur; mid femur gently arched in middle or on distal third; mid and hind legs evenly setulose, with moderately long setulae; tarsal claws strongly developed.

Wing (figs. 1-2). Membrane moderately infuscated; venation dark brown; costal vein ratio = 1.13; *M* vein ratio = 1.66.

Abdomen. Male: tergites normally sclerotised; sternites largely membranous; terminalia (figs. 3-5) with epandrium bearing numerous moderately long

setae; surstylus large, strongly bilobed apically, with distal part sharply bent backwards at right angle (in lateral view), also bearing moderately setulose knob in middle; cercus strongly reduced to a very small, setulose, linear sclerotisation; hypandrial complex as shown in fig. 5. Female: tergites normally sclerotised; sternites largely membranous, widely divided medially; syntergite 1+2 large, as long as length of tergites 3-6 taken together (in dry specimens); tergites 3-7 setulose; tergite 7 fused with sternite 7, ventrally divided by membrane; tergite 8 with row of strikingly long marginal setae; sternite 8 divided medially, each half without curved spines or spine-like setae, except for small, apically pointed sclerotisation (fig. 6) having both very pale apex and mesial edge; cercus long, tapered, with large base, bearing 1 large, acutely pointed, laterally flattened spine-like seta, sometimes with pale apex (fig. 6); 1 dorsal and 1 ventral smaller and thinner preapical setae present, both more or less parallel to longitudinal axis of cercus; 2 keg-shaped spermathecae; atrial (or internal) sclerotisation subcircular.

Type material. The holotype ♀ of *Allocanace gibba* gen. nov., sp. nov. is preserved in alcohol, and is in good condition, with head, thorax (including wings and legs), and abdomen intentionally detached for examination, each in a different plastic vial. In turn, the three vials are stored inside a large tube together with a long label (subdivided into three subsequent parts) that reads: [printed white label] SINGAPORE, Pulau Semakau, / mangroves, Malaise Trap, / 1°12'23.9"N 103°45'37.6"E, / 11.x.2012 // ZRC Code: ZRCBDP0091073, / Sample ID 29513, Loc. SMO3 / Cluster 7, "Singapore Mangrove / Insect Project" // [printed white label with red frame] HOLOTYPE ♀ / *Allocanace gibba* ♀ / gen. nov., sp. nov. / L. Munari des. 2018. Two paratypes, 1 ♂ (in alcohol) and 1 ♀ (double mounted), are from the same site as the

holotype, but with different collection dates: 27.ix.2012 (♀) and 04.x.2012 (♂). The holotype and 1 paratype ♂, both preserved in alcohol, are deposited in the Insect Collection of the Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapore. The second paratype (a double mounted female) is deposited in the author's collection (Natural History Museum, Venice).

Distribution. Known only from Singapore's mangrove forest.

Biology. Mangrove, specifics unknown.

Etymology. The species epithet, *gibba*, is a feminine adjective of Latin derivation meaning "humpbacked" and refers to the peculiar hyperplastic scutellum.

Remarks. See under the Remarks of *Allocanace* gen. nov.

ACKNOWLEDGEMENTS

Particular thanks are due to Prof. Rudolf Meier (National University of Singapore) and Dr. Yuchen Ang (Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapore) for allowing me to study the material collected in Singapore's mangrove forests. I also wish to express my gratitude to Dr. Davide Vallotto (Spinea, Venice) for improving by Adobe® Photoshop® some photographs taken by me, illustrating details of the new genus and species described here (figs. 2 and 6). Finally, I would also like to extend my heartfelt thanks to Dr. Marco Uliana (Natural History Museum, Venice) for the careful editing of the manuscript and to Dr. Wayne N. Mathis (Smithsonian National Museum of Natural History, Washington, DC) for the critical reading of a first draft of the work.

REFERENCES

- CUMMING J.M., WOOD D.M., 2017. [Chapter] 3. Adult morphology and terminology. In: Kirk-Spriggs A.H., Sinclair B.J. (eds), *Manual of Afrotropical Diptera*. Vol. 1. SANBI Publishing, Pretoria, *Suricata*, 4: 89-133.
- MEIER R., WONG W., SRIVATHSAN A., FOO M., 2016. \$1 DNA barcodes for reconstructing complex phenomes and finding rare species in specimen-rich samples. *Cladistics*, 32: 100-110.
- MUNARI L., ALMEIDA J.M., 2014. A new species of *Canace* Haliday from Portugal, with a revised key to species (Diptera: Canacidae: Canacinae). *Zootaxa*, 3873(2): 195-200.
- MUNARI L., MATHIS W.N., 2010. World catalog of the family Canacidae (including Tethinidae) (Diptera), with keys to the supraspecific taxa. *Zootaxa*, 2471: 1-84.
- WANG W.Y., SRIVATHSAN A., FOO M., YAMANE S., MEIER R., 2018. Sorting specimen-rich invertebrate samples with cost-effective NGS barcodes: validating a reverse workflow for specimen processing. *Molecular ecology resources*. doi: 10.1111/1755-0998.12751.
- WONG W.H., TAY Y.C., PUNIAMOORTHY J., BALKE M., CRANSTON P.S., MEIER R., 2014. 'Direct PCR' optimization yields a rapid, cost-effective, non-destructive and efficient method for obtaining DNA barcodes without DNA extraction. *Molecular Ecology Resources*, 14: 1271-1280.

AUTHOR'S ADDRESS

Lorenzo Munari c/o Museo di Storia Naturale di Venezia, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italy; munari.lorenzo@gmail.com

Lorenzo Munari

NEW RECORDS OF BEACH FLIES FROM SINGAPORE
WITH DESCRIPTION OF A PECULIAR NEW SPECIES OF *DASYRHICNOESSA*
HENDEL, 1934 BELONGING TO A NEW SPECIES-GROUP
(DIPTERA, CANACIDAE, TETHININAE)

Riassunto. Nuove segnalazioni di Tethininae da Singapore, con descrizione di una peculiare nuova specie di *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 appartenente a un nuovo gruppo di specie (Diptera, Canacidae, Tethininae).

Viene fornita la descrizione di una nuova specie di *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 sulla base di una coppia di esemplari raccolti recentemente a Singapore per mezzo di trappole Malaise. La nuova specie è assai peculiare, principalmente per i caratteri genitali maschili che sono altamente derivati. Inoltre, è designato un nuovo gruppo di specie, *Dasyrhicnoessa platypes* group, costituito da tre specie, inclusa la nuova specie descritta nel presente lavoro, fino a oggi note per la Regione Orientale. Sono anche fornite osservazioni comparative fra tutte le specie di questo gruppo tassonomico, in particolare per *D. platypes* che mostra alcuni caratteri genitali maschili che possono sembrare superficialmente simili a quelli della nuova specie descritta. Sono inoltre citate, e in alcuni casi commentate, le specie di Tethininae raccolte in habitat, per lo più primari, a mangrovie e segnalate per la prima volta da Singapore.

Summary. A new species of *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 is described, based upon two specimens recently collected in Singapore by means of Malaise traps. The new species is very peculiar mainly for the highly derived genital characters of the male. Additionally, a new species-group, the *Dasyrhicnoessa platypes* group, is designated, with three species, including the new species described herein, so far recorded from the Oriental Region. Comparative remarks are also provided for all species of this taxonomic group, especially for *D. platypes* which has a few genital features of male that may look superficially similar to those of the new species described here. Further, all species of Tethininae newly collected in pristine, as well as in a newly planted restoration, mangrove habitats of Singapore are listed and, in some cases, commented as well.

Keywords: Diptera, Canacidae, new *Dasyrhicnoessa* species-group, new species, Singapore.

Reference: Munari L., 2018. New records of beach flies from Singapore, with description of a peculiar new species of *Dasyrhicnoessa* Hendel 1934 belonging to a new species-group (Diptera, Canacidae, Tethininae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 19-26.

INTRODUCTION

Thanks to the courtesy of Prof. R. Meier and Dr. Y. Ang (both from Singapore, for details see under “Acknowledgements” section) I was allowed to examine a relatively small collection of canacid flies from the surrounding areas of Singapore that are characterised by predominantly pristine mangrove habitats.

After examining all of the collected tethinine (Canacidae, subfamily Tethininae) species, I identified a very peculiar new species of *Dasyrhicnoessa*, which is here described and assigned to a newly introduced species-group, namely the “*Dasyrhicnoessa platypes* group”. In addition to the aforementioned species, other *Dasyrhicnoessa* species are newly recorded here from Singapore. Noteworthy is the discovery of a single male of *Sigaloethina phaia* Munari, 2004, a genus and species that were so far known only from northern and eastern Australia. Also, I discuss about some morphological peculiarities of an undetermined species of *Dasyrhicnoessa* (found with female specimens only) from Singapore’s mangroves.

MATERIALS AND METHODS

The material from Singapore was collected by means of Malaise traps as part of a biodiversity survey

of the country. The acalyptates were separated and pre-sorted into putative species using a reverse workflow (WANG et al., 2018) that is based on cost-effective sequencing of all specimens for a 313 bp piece of the COI barcode. After obtaining the data, a 3% pairwise sequence threshold was used to delimit putative species (see methods in WONG et al., 2014; MEIER et al., 2016; WANG et al., 2018). The clustered specimens were sent to the Natural History Museum of Venice and I tested whether the molecular clusters corresponded to morphological species by using traditional alpha-taxonomic methods (as a support for molecular taxonomy). Afterwards, I identified the species of Tethininae, describing here one of them as being new to science.

All specimens examined are preserved in ethanol, albeit a few of them have been dried from ethanol and then double mounted. The holotype of the new species had previously been stored in ethanol 70% and dried subsequently by means of BARTAK’s (1997) chemical method. In order to avoid the detachment of the entire abdomen of the unique male specimen available, only the external genitalia were dissected and figured.

Study and illustration of the holotype terminalia required the use of dissecting and compound microscopes, the latter used in particular for perusal of the minute genital structures. Fine-tipped tweezers and micro-pins were used to remove and dissect the external terminalia of male, which were macerated in

a boiling potassium hydroxide solution. They were then dipped in a 20% acetic acid solution for about one minute to fully neutralise the action of caustic potash, and then rinsed in distilled water. Terminalia of the new species were finally transferred to glycerine for observation. Subsequently, they were studied and drawn, and eventually stored in a small plastic tube filled with glycerine, and pinned below the specimen from which the structure was removed.

The description of the new species is based primarily on the holotype ♂, with supplemented information from the paratype ♀.

Holotype label data is quoted verbatim, i.e. without interpretation; a slash (/) indicates the end of a line of print, two slashes (//) indicate the end of a label and the beginning of another. Significant supplementary or qualifying information is given in brackets.

Wing venational terminology proposed here follows that recently published in the Manual of Afrotropical Diptera (CUMMING & WOOD, 2017). Two wing venation ratios are used in the description:

- Costal Vein Ratio (or Costal Index): distance between the apices of R_1 and R_{2+3} (second costal section) / the straight line distance between the apices of R_{2+3} and R_{4+5} (third costal section).
- M Vein Ratio: the straight line distance along vein M between the crossveins $r-m$ and $dm-m$ ($= dm-cu$ in the traditional venation system) / apical section of vein M_4 ($= CuA_1$ in the traditional venation system). Additionally, the term “mesial”, in the meaning adopted here, refers to parts of the genital sclerites that are located and/or directed toward the median plane of the genital capsule, that is, on the internal side of a lateral sclerite.

TAXONOMICAL ACCOUNT

Dasyrhicnoessa paraplatypes sp. nov.

Diagnosis. This species is distinguished from congeners of the *Dasyrhicnoessa platypes* group mainly by the following combination of characters: setal vestiture of body black; thorax olivaceous grey, with yellowish lateral sides of scutum; scutellum and katapisternum yellow; forecoxa with black setae; anteroventral ctenidial comb of forefemur present; distitarsomeres of both fore- and hind legs distinctly larger than other tarsomeres, but distitarsomere of foreleg not so much enlarged as in *D. platypes* Sasakawa, 1986; distitarsomere of mid leg not enlarged, of usual size and shape for the genus; anterior surstylus of male terminalia rod-like, straight, as long as posterior surstylus (figs. 2-3), bearing a very proximal subtriangular process with a few long setae apically (figs. 4-5); structure of posterior surstylus somewhat complex, roughly bilobed in

mesial view, formed by an unarticulated mesial side (figs. 2-3) which is strictly connected, or fused, to lateral side of surstylus for entire length (i.e. to posterior surstylus in lateral view (fig. 3)); mesial side of posterior surstylus bordered apically with long, strong, regular setae; posterior surstylus bearing many very long and sinuous major setae, mostly twisted and ruffled (figs. 2, 4); female terminalia not examined (see further).

Description.

Size (holotype). Body length 2.41 mm, wing length 1.92 mm.

Habitus (fig. 1). Small fly with grey to partially yellowish thorax and yellow scutellum; abdomen yellowish to brown; legs yellow; wing hyaline, with yellowish veins; setal vestiture black.

Head. Higher than long; yellowish grey, with vertex and occiput brown (mostly hidden by glue in holotype), fronto-orbital plate yellowish, face yellowish, remarkably depressed, mostly membranous, gena narrow, yellow, evenly microtomentose, parafacial yellow; postocellar setae thin, inclinate (not visible in holotype); medial vertical setae (apparently) cruciate at apex (feature visible only in holotype), each of them as long and strong as lateral vertical seta; postocular setae very small, arranged in 2 regular rows; a few longer, forward orientated, postocular setae present just behind lateral vertical seta; postgenal setae scattered, particularly long on anteroventral edge; ocellar setae long, divergent, slightly proclinate; 3 long, laterocline fronto-orbital setae intermixed with some small setulae, anterior ones distinctly inclinate; 3 pairs of inclinate to proclinate interfrontal setae, with a small setula between each of them; antenna with proximal antennomeres (scape and pedicel) porrect, postpedicel (basal flagellomere) distinctly decumbent; antennomeres yellowish, with postpedicel infusate on dorsal surface; arista black, pubescent; eye very large, vertically oblong, densely microtrichose (bearing rows of minute interfacetal ommatrichia), with ommatrichia particularly well visible on posteromedian surface, very poorly visible on anterior half of eye; vertical diameter of eye 9.5 times as long as genal height; 7 peristomal setae, including true vibrissa, increasingly longer towards vibrissal angle; clypeus narrow, well visible in specimens preserved in alcohol or dry prepared from alcohol; mouthparts pale yellow, with long hairy palpus, labellum distinctly shorter than buccal cavity length.

Thorax. Olivaceous grey, with yellowish lateral sides of scutum; scutellum and katapisternum yellow; all major setae particularly long and strong; 1+3 dorsocentral setae; acrostichal setulae arranged in 4 irregular rows on anterior half of scutum, in 2 regular rows on posterior one; acrostichal prescutellars long; 3 postpronotal setae intermixed with 2-4 tiny setulae, each major seta with different orientation; 1

presutural; 2 notopleurals; 1 supra-alar; 1 shorter postsutural just below supra-alar seta; 2 postalars, medial one distinctly shorter; 1-2 rows of setulae between dorsocentrals and lateral side of scutum; scutellum with 2 pairs of strong setae; 1 proepisternal; 1 proepimeral; anepisternum sparsely setulose, with 3 postero-marginal setae and 1 dorsally orientated posterodorsal seta; katapisternum with sparse, long setulae, bearing 1 strong seta on posterodorsal margin; anepimeron and meron bare.

Legs. Entirely yellow; forecoxa with long, fine, black setae; mid and hind coxae setulose, each with a distinctly longer seta; fore- and hind femora of male slightly swollen; forefemur with irregular row of posterodorsal, black, fine setae and a row of 6 very long posteroventral setae; anteroventral ctenidial comb of forefemur formed by 7-10 minute spinulae; foretibia and foretarsus evenly setulose; distitarsomeres of both fore- and hind legs distinctly larger than other tarsomeres; posteroventral armature of male mid femur very weakly developed, reduced to a row of 4 fine, spaced setae on apical third; mid tibia and tarsus evenly setulose, except for long apicoventral spur on mid tibia; hind femur evenly setulose, without noticeably long setae; hind tibia and tarsus evenly setulose, except for a thin, seta-like spur on hind tibia.

Wing. Veins yellowish, membrane hyaline-grey; alula small; subcostal break with obvious notch; costal vein extending to end of vein M_1 ; R_{2+3} and R_{4+5} strongly divergent distally; R_{4+5} and M_1 parallel on distal three-quarters; crossvein $r-m$ ending at about proximal third of cell dm ; second / third costal sections $(0.91 / 0.33 \text{ mm}) = 2.75$; distance between crossveins $r-m$ and $dm-m$ ($= dm-cu$ in the traditional venation system) / apical section of vein M_4 ($= CuA_1$ in the traditional venation system) $(0.33 / 0.35 \text{ mm}) = 0.94$; halter whitish.

Abdomen. Yellowish brown; syntergite 1+2 entirely pale yellow, tergite 3 pale brownish, other tergites brown, all tergites with yellow posterior margins; tergites bearing numerous setulae on discal surfaces and relatively long setae on posterior margins, distinctly longer on posterior margin of tergite 5.

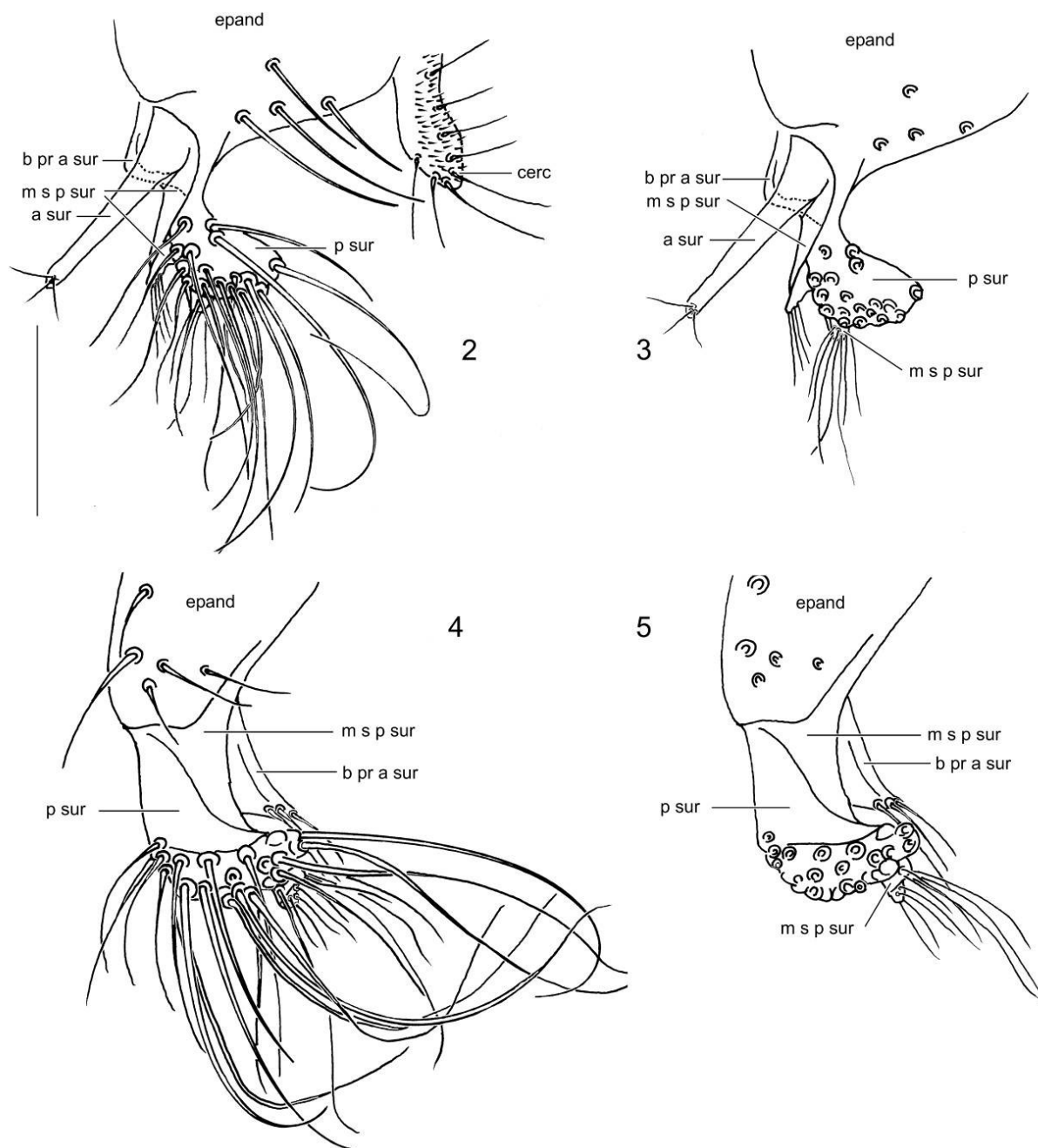
Male terminalia (figs 2-5). Epandrium moderately large, bearing scattered, long setae; anterior surstylus rod-like, straight, as long as posterior surstylus (figs 2-3) (this long, peculiar process could be regarded as a true anterior surstylus or, at most, a surstylar-like lobe that may be surstylar in origin), bearing a very proximal subtriangular process with a few long setae apically (figs 4-5); structure of posterior surstylus somewhat



Fig. 1. *Dasyrichnoessa paraplatypes* sp. nov., holotype ♂. Left: habitus, in lateral view, of the specimen photographed in ethanol, before dissecting the external genitalia and double mounting it; right: the same, in posterodorsal view. Total body length: 2.41 mm. (Photographs © Maimon Hussin, National University of Singapore).

complex, roughly bilobed in mesial view, formed by an unarticulated mesial side (figs 2-3) which is strictly connected, or fused, to lateral side for entire length (i.e. to posterior surstylus in lateral view (fig. 3)); mesial side of posterior surstylus bordered apically with long, strong, regular setae; posterior surstylus lobiform (fig-shaped) in lateral view (figs 2-3), with strongly constricted connection to epandrium, bearing strikingly long, sinuous setae arising ventro-marginally from warty sockets (figs.

2, 4); posterior surstylus in caudal (posterior) view (figs. 4-5) roughly L-shaped (much more obvious in postero-lateral view), connected to epandrium by broad base, formed by fusion of both lateral and mesial sides. Hypandrial sclerites, phallus, and apodemes not observed (largely remained inside the undetached postabdomen, see materials and methods section). Cercus not particularly distinctive, bearing many minute setulae and long marginal setae (fig. 2).



Figs. 2-5. *Dasyrhicnoessa paraplatypes* sp. nov., holotype ♂, details of terminalia. **2:** surstyli and cercus in lateral view; **3:** same, cercus and major setae omitted to better point out the underlying surstyli structures; **4:** basal process of anterior surstylus (partially visible) and posterior surstylus in caudal (posterior) view; **5:** same, major setae omitted to better point out the underlying surstyli structures. Scale bar = 0.1 mm. Abbreviations. **a sur:** anterior surstylus; **b pr a sur:** basal process of anterior surstylus; **cerc:** cercus; **epand:** epandrium; **m s p sur:** mesial side of posterior surstylus; **p sur:** posterior surstylus.

Female terminalia. Not observed in detail, because of an accident that occurred during the boiling of the abdomen of the only female available. The structure was irretrievably lost, due to a sudden spurt that happened while boiling it in the caustic potash. Consequently, the minute abdomen was suddenly ejected out of the vial. Nevertheless, some strongly peculiar and highly derived characters of the postabdomen were very superficially observed before boiling the abdomen. Cerci exhibited small apical (or subapical), erect, black spine-like setae, and the postabdominal sternites showed an apparently carnosus, shield-like hypoproct bearing rows of black setulae (see further, under *Dasyrhicnoessa* sp.). No additional female of this species has been so far collected from Malaise traps in Singapore (the type collection site is located in a pristine mangrove habitat inside a military zone with prohibited access). As a consequence of this, it was not feasible to make a drawing, or capture a digital image, of these important and highly-derived characters of the female postabdomen.

Type material. The holotype ♂ of *Dasyrhicnoessa paraplatypes* sp. nov. (fig. 1) is labelled as follows: “[printed white label] SINGAPORE, Pulau Tekong, / mangroves, Malaise Trap, / 1°25'47.3"N-104°03'46.3"E / 23.vi.2014 // [printed white label] ZRC Code: ZRCBDP0128067 / Sample ID 30542, Loc. PT1, / Cluster 6, “Singapore / Mangrove Insect Project” // [printed white label with red frame] HOLOTYPE / *Dasyrhicnoessa* / *paraplatypes* sp. nov. ♂ / L. Munari des. 2018”.

The holotype is double mounted from ethanol (glued to a card point), is in fairly good condition (a few major setae lacking or misorientated, left mid femur broken in half), with external genitalia removed, dissected, and stored in a small plastic tube filled with glycerol and pinned below the specimen; both head and right mid tibia and tarsus are glued near the specimen. The paratype ♀ is preserved in ethanol (abdomen lost, see above) and was collected from Malaise trap in Singapore, Pulau Tekong, 1°25'46.7"N-104°03'46.6"E, mangroves, 16.vi.2014, “Singapore Mangrove Insect Project”. Both the holotype and the paratype are deposited in the Insect Collection of the Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapore.

Distribution. Known only from Singapore.

Biology. Unknown (possibly a microbial grazer in mangrove microhabitats).

Etymology. The species epithet, *paraplatypes*, is a compound word of ancient Greek derivation and refers to the superficial similarity of the external genitalia of male as compared to *D. platypes* ones.

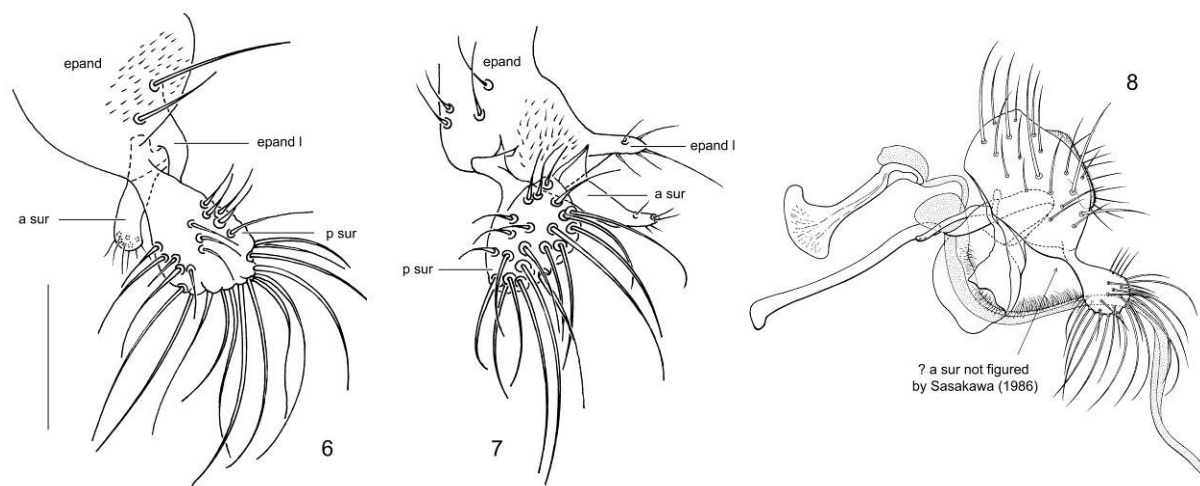
DISCUSSION AND DESIGNATION OF THE “*DASYRHICNOESSA PLATYPES* GROUP”

Dasyrhicnoessa paraplatypes sp. nov. is apparently related to both *D. platypes* and *D. paradoxa* Munari, 2014. A “*Dasyrhicnoessa platypes* group” is here introduced within the genus *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 to accommodate these three species. This species-group is characterised primarily at the genitalia level, with males having the posterior surstylus (figs. 2, 6, 8-9) bearing very long and more or less sinuous setae, which are even strongly twisted and ruffled in *D. paraplatypes* sp. nov. (figs. 2, 4). Additionally, this species-group shows the acrostichal setulae arranged in 4 rows, with males also exhibiting a very weakly developed posteroventral armature of the mid femur. Especially noteworthy are the species *D. platypes* and *D. paradoxa*, which share a synapomorphy characterised by a highly derived character state with respect to the groundplan of the genus, that is a more or less elongated ventral process of epandrium (figs. 7, 9-10) (in the original description of *D. paradoxa*, MUNARI (2014) mistook this peculiarly elongated structure for a caudal prolongation of the posterior surstylus, which he defined as being “deeply bilobate”). This ventral process is distinctly more reduced in *D. platypes* (fig. 7), and is absent in *D. paraplatypes* sp. nov. (figs. 2, 4). Differently, the latter species exhibits a very long, rod-like anterior surstylus (figs. 2-3), which is comparably very much longer than the anterior surstyli of the other two species (figs. 6, 9). Indeed, *D. platypes* and *D. paradoxa* have this genital sclerite of usual size and shape, like most of the *Dasyrhicnoessa* species (inexplicably, SASAKAWA (1986) neither figured the anterior surstylus (fig. 8) nor made any possible mention of this so peculiar (and improbable) structural absence. He probably did not notice the presence of this small, but clearly visible, genital sclerite). Additionally, *D. paraplatypes* sp. nov. exhibits an apically hairy sclerite that is connected, and partially closely paired (or fused), to antero-mesial surface of the posterior surstylus. This peculiar structure, unique among all of the described species of *Dasyrhicnoessa*, is large and particularly obvious near base of the anterior surstylus. From there on, it extends mesially towards the median portion of the posterior surstylus, exhibiting a large, apically hairy, distal bilobed margin. Therefore, the close similarity of the posterior surstyli between *D. paraplatypes* and *D. platypes* is only apparent, since the former species exhibits a set of other surstilar features (see above) which are highly derived and, consequently, peculiarly different from *D. platypes* ones.

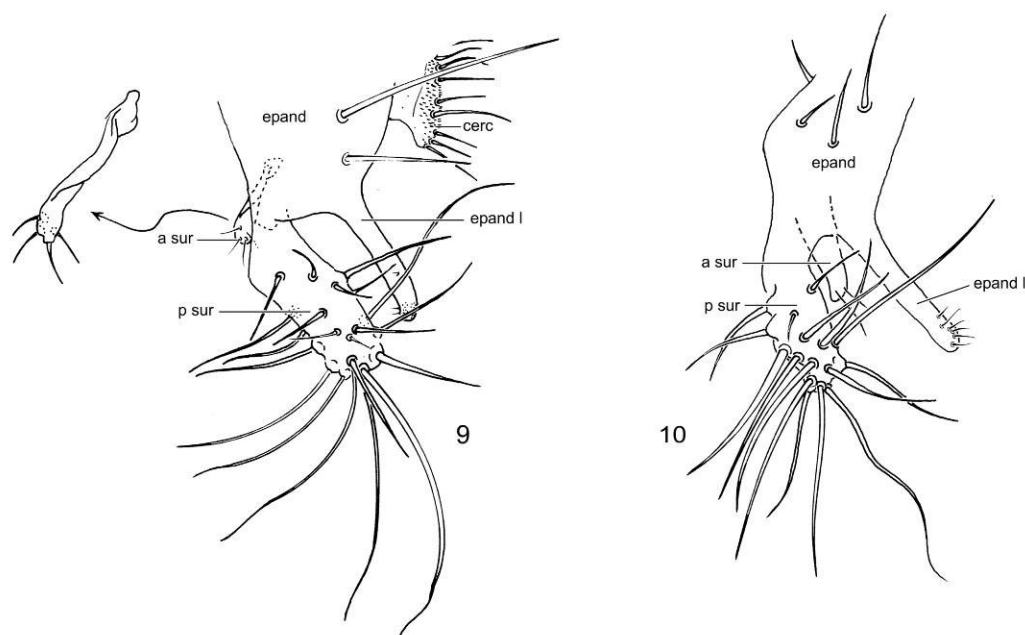
Apart from the male genital characters, which are very distinctive in each of the species of the *D. platypes* group, other main features distinguishing *D. platypes* (hitherto known only from Okinawa (Japan, Ryukyu Islands)) from the new species described

here are as follows: mesonotum (including scutellum) and pleura unicolourous dark grey; major setae of mesonotum distinctly weaker, with golden reflections; setal vestiture of pleura pale yellowish to yellowish brown; forecoxa with yellow setae; distitarsi of fore- and mid legs dark brown, appearing unusually large and flattened (tarsi of hind legs lost in the holotype of *D. platypes*), distinctly larger than distitarsi of *D. paraplatypes*, which exhibits distitarsus of mid leg not enlarged, of usual size for the genus (additionally, all distitarsi of the new species are yellow); fore- and hind femora of male remarkably swollen, almost like those of *D. paradoxa*, which is known only from the

holotype ♂ and two paratypes ♀ from Malaysia (Selangor, Port Kelang). The swollen femora, when present, are typical of males, while the femora of females are not inflated. This dimorphic feature is somewhat common in some species of Tethininae. Furthermore, in all species of the *D. platypes* group the posteroventral armature of the male mid femur is very weakly developed, reduced to a row of few fine, spaced setae on apical third, or even on entire length of femur (*D. paradoxa*). Differently, the anteroventral ctenidial comb of forefemur is virtually absent in *D. paradoxa*, which exhibits only a few spaced, thin setulae, while it is obvious in the other two species.



Figs. 6-8. *Dasyrhicnoessa platypes* Sasakawa, holotype ♂, details of terminalia. **6:** anterior and posterior surstyli in lateral view; **7:** same in caudal view (the epandrial lobe is also well visible); **8:** original figure (slightly modified after SASAKAWA, 1986) of the holotype terminalia in lateral view. Scale bars = 0.1 mm. Abbreviations. **a sur:** anterior surstylus; **epand:** epandrium; **epand I:** epandrial lobe; **p sur:** posterior surstylus.



Figs. 9-10. *Dasyrhicnoessa paradoxa* Munari, holotype ♂, details of terminalia (modified after MUNARI, 2014). **9:** anterior surstylus, posterior surstylus, epandrial lobe, and cercus in lateral view; **10:** same in caudal view (cercus omitted). Scale bar = 0.1 mm. Abbreviations. **a sur:** anterior surstylus; **cerc:** cercus; **epand:** epandrium; **epand I:** epandrial lobe; **p sur:** posterior surstylus.

KEY TO SPECIES OF THE *DASYRHICNOESSA PLATYPES* GROUP (MALES ONLY)

1. Forefemur with anteroventral ctenidial comb of short, black spinulae; terminalia with epandrium simple, without ventral lobe; anterior surstylus very long, straight, rod-like, as long as posterior surstylus, bearing an apically hairy subtriangular process orientated mesially (figs 4-5); posterior surstylus with vertically orientated, mesial process firmly connected or fused with internal side of surstylus (figs. 2-5) *D. paraplatypes* sp. nov.
- Ctenidial comb of forefemur variable; terminalia with obvious ventral epandrial lobe (figs. 6-7, 9-10); anterior surstylus (figs. 6, 9) relatively simple, short; posterior surstylus without mesial process ..2
2. Forefemur with anteroventral ctenidial comb of short, black spinulae; terminalia with ventral epandrial lobe shorter than, or approximately as long as, anterior surstylus in caudal view (fig. 7); posterior surstylus fig-shaped in both lateral and caudal views (figs. 6-8) *D. platypes* Sasakawa
- Forefemur without anteroventral ctenidial comb, only five spaced, thin setulae present; terminalia with ventral epandrial lobe very long and straight, much longer than anterior surstylus in both lateral and caudal views (figs 9-10); posterior surstylus distinctly subrectangular in both lateral and caudal views (figs. 9-10) *D. paradoxa* Munari

ADDITIONAL SPECIES OF TETHININAE FROM SINGAPORE'S MANGROVE HABITATS

MUNARI (2015b) provided an overview of the major zoogeographical gaps in our knowledge of the subfamilies of world beach flies. Among the geographical areas dealt with in that paper, there is also the huge area ranging from India, across the Bay of Bengal, to Sumatra and Java. Therefore, citations from these tropical places are of greatest importance as for the canacid fauna. Three species of Canacidae, subfamily Tethininae, were so far recorded from Singapore (MUNARI, 2002, 2015a), namely, *Dasyrhicnoessa ferruginea* (Lamb, 1914), *D. vockerothi* Hardy and Delfinado, 1980, and *Pseudorhicnoessa spinipes* Malloch, 1914.

In the plentiful fly material from the Malaise traps placed in mangrove environments in the surroundings of Singapore, the following species of Tethininae have been collected:

- *Dasyrhicnoessa adelpha* Munari, 2005: 6 ♂ 4 ♀. New to Singapore.
- *Dasyrhicnoessa ferruginea* (Lamb, 1914): 1 ♂.
- *Dasyrhicnoessa sexseriata* (Hendel, 1913): 10 ♂ 4

♀ + 5 additional ♀ tentatively attributed to this species. New to Singapore.

- *Dasyrhicnoessa tripunctata* Sasakawa, 1974: 6 ♂ 4 ♀. New to Singapore.

- *Dasyrhicnoessa* sp., 3 ♀: these conspecific female specimens exhibit very peculiar and highly derived postabdominal segments (terminal segments were observed on specimens in ethanol, and were therefore not purposely extended): cercus with 3 black, acutely pointed spine-like setae (1 stronger apical spine and 2 very slightly weaker subapical ones); sternites 7 and 8 well developed; sternite 8 distinctly U-shaped, bearing very characteristic (eyelashes-like) rows of regular, spaced, long black setae on respective lateral margins; hypoproct large, of pulpy appearance, shield-like, oblong, about two times longer than wide, minutely setulose on discal surface, bearing crown of regular stout setae encircling anterior margin. At first glance, all these characters resemble, at least superficially, those of the paratype ♀ of *D. paraplatypes* sp. nov., whose abdomen went irretrievably lost before being examined in detail (see remark under "Female terminalia" of the new species). Prof. Meier informed me that this undetermined species is genetically very distinct from *D. paraplatypes* sp. nov. (9% difference in COI; it is, therefore, well above the normal species-level threshold of 3%). Accordingly, the above females very likely belong to a different (possibly undescribed) species.

- *Sigaloethina phaia* Munari, 2004: 1 ♂ (Singapore, Pulau Ubin, Chek Jawa, 01°24.395' N, 103°59.209' E, 1.ix.2012). Genus and species new to Singapore (accordingly, new to the Oriental Region). Indeed, both these taxa were so far known only from Australia (New South Wales, Northern Territory, and Queensland) (MUNARI & MATHIS, 2010). Therefore, this record represents the westernmost, as well as the northernmost, finding for the genus.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express deep gratitude to Prof. Rudolf Meier (National University of Singapore) and to Dr. Yuchen Ang (Lee Kong Chian Natural History Museum, Singapore) for allowing me to study the material of canacid flies from Singapore. I am especially deeply indebted to Prof. Meier who has been most helpful in providing me with a lot of information. Additionally, a special appreciation goes to Dr. Torsten Dikow (Smithsonian National Museum of Natural History, Washington, DC) for kindly sending me the holotype of *Dasyrhicnoessa platypes* Sasakawa for examination. Finally, I would also like to extend my heartfelt thanks to the staff of the Natural History Museum of Venice for supporting me in various ways, especially to Dr. Marco Uliana for the careful editing of the manuscript.

REFERENCES

- BARTÁK M., 1997. The biomonitoring of Diptera by means of yellow pan water traps. *Folia facultatis scientiarum naturalium Universitatis Masarykianae brunensis, Biologia*, 95: 9-16.
- CUMMING J.M., WOOD D.M., 2017. [Chapter] 3. Adult morphology and terminology. In: Kirk-Spriggs A.H., Sinclair B.J. (eds), *Manual of Afrotropical Diptera*. Vol. 1. SANBI Publishing, Pretoria, *Suricata*, 4: 89-133.
- MEIER R., WONG W., SRIVATHSAN A., FOO M., 2016. \$1 DNA barcodes for reconstructing complex phenomes and finding rare species in specimen-rich samples. *Cladistics*, 32: 100-110.
- MUNARI L., 2002. New species, records, and a new synonymy in the genera *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 and *Pseudorhichnoessa* Malloch, 1914 (Diptera: Tethinidae). *Studia dipterologica*, [2001] 8(2): 539-551.
- MUNARI L., 2014. New Indo-Pacific species of *Dasyrhicnoessa* Hendel, 1934 and *Pseudorhichnoessa* Malloch, 1914 (Diptera: Canacidae: Tethiniinae). *Zootaxa*, 3784(3): 281-293.
- MUNARI L., 2015a. Additional distributional records for the family Canacidae (Diptera, Brachicera, Acalyptratae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 66: 27-53.
- MUNARI L., 2015b. Is the diversity of the Beach Flies adequately known? Some reflections on the state of the art of current knowledge (Diptera: Canacidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana*, 147(3): 99-111.
- MUNARI L., MATHIS W.N., 2010. World Catalog of the family Canacidae (including Tethinidae) (Diptera), with keys to the supraspecific taxa. *Zootaxa*, 2471: 1-84.
- SASAKAWA M., 1986. A revision of the Japanese Tethinidae (Diptera). *Kontyû*, 54(3): 433-441.
- WANG W.Y., SRIVATHSAN A., FOO M., YAMANE S., MEIER R., 2018. Sorting specimen-rich invertebrate samples with cost-effective NGS barcodes: validating a reverse workflow for specimen processing. *Molecular ecology resources*. doi: 10.1111/1755-0998.12751.
- WONG W.H., TAY Y.C., PUNIAMOORTHY J., BALKE M., CRANSTON P.S., MEIER R., 2014. 'Direct PCR' optimization yields a rapid, cost-effective, non-destructive and efficient method for obtaining DNA barcodes without DNA extraction. *Molecular Ecology Resources*, 14: 1271-1280.

AUTHOR'S ADDRESS

Lorenzo Munari c/o Museo di Storia Naturale di Venezia,
Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italy;
munari.lorenzo@gmail.com

Lorenzo Munari, Simone Bramuzzo

A CATALOGUE OF THE CANACIDAE HOUSED IN THE DIPTERA COLLECTION OF THE NATURAL HISTORY MUSEUM OF VENICE (ITALY) (DIPTERA, BRACHYCERA, CARNOIDEA)

Riassunto. *Catalogo dei Canacidae conservati nelle collezioni ditterologiche del Museo di Storia Naturale di Venezia, Italia (Diptera, Brachycera, Carnoidea).*

È fornito il catalogo dei ditteri Canacidae conservati nella collezione ditterologica del Museo di Storia Naturale di Venezia e in quella di Lorenzo Munari. Alcune specie di particolare interesse sono anche brevemente commentate.

Summary. A catalogue of the canacid flies housed in the Diptera Collection of the Natural History Museum, Venice and in Lorenzo Munari's Collection is provided. Some particularly interesting species are shortly discussed.

Keywords: Diptera, Canacidae, Diptera Collection, Natural History Museum, Venice (Italy), catalogue of species.

Reference: Munari L., Bramuzzo S., 2018. A catalogue of the Canacidae housed in the Diptera collection of the Natural History Museum of Venice (Italy) (Diptera, Brachycera, Carnoidea). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 27-42.

INTRODUCTION

This paper provides a partially annotated catalogue of the collection of Canacidae housed in the Natural History Museum, Venice (MSNVE), also including the senior author's species-richest collection, which is temporarily housed in his private study, while being owned by the MSNVE. The material is made up of species from throughout the world, also including holotypes and many paratypes. In the above-mentioned collections the subfamily Canacinae is woefully poorly represented. Most of the specimens belonging to this subfamily, preserved in the Venice museum and previously identified by Canzoneri and by Mathis, are listed here uncritically, that is, without further verification. The other subfamilies are much richer in genera and species, especially the subfamilies Apetaeninae, Horaismopterinae, and Tethininae (most of them in the senior author's collection).

We have elected to compile this inventory as a partially annotated catalogue, that is, including concise remarks only for those taxa that we have thought to be of particular interest, or that are represented in collection by specimens exhibiting peculiarities that need some clarification.

MATERIALS AND METHODS

Most of the specimens are double mounted, micropinned in a plastic block, or glued to the tip of a card point. A small number of identified specimens are also stored in ethanol (70%) and deposited mainly in the senior author's collection. The records for the specimens in alcohol are reported with the capital letter [A] in square brackets, followed by the vial identification code, e.g. [A: T001].

As for the various synonyms and other significant taxonomical and nomenclatural issues, the reader is

referred to MUNARI & MATHIS (2010). Otherwise, type specimens of synonymized nominal taxa are listed under the taxon to which they are currently assigned; for all type specimens the original combination is mentioned when different from the current one. In this connection, for more detailed information concerning Collin's types of *Tethina* deposited in MSNVE (COLLIN, 1966), the reader is referred to MUNARI (2006), who downgraded most of Collin's new species to junior synonyms.

Label data is usually not verbatim, but rather summarised and standardised to avoid redundancy and format inconsistency. Therefore, the label data format used here is mainly as follows:

Genus, species, authorship, date of publication.

Country (in bold, under the respective zoogeographical region of belonging) - administrative Region/County - Locality (the main localities are always provided while the local toponyms are often, but not always, omitted) - collecting month (in a few cases the complete date is reported, see further) - number of specimens with the relative (cumulative) male/female sexes for each sample.

In this catalogue, Italy is dealt with in a more detailed way, with the sequence of the administrative Regions arranged mainly with north-south and west-east orientations. The Italian Provinces are in round brackets under each Region and before the collecting place name. As for the localities of the Arab and North African countries, all the diacritical marks from transliterated Arabic are omitted in the text. Additionally, the collector names and other scarcely significant information are also omitted for all the species recorded in the present catalogue. Annotations by the authors are in square brackets.

Holotypes (deposited in MSNVE) and paratypes (also including possible allotypes) are marked by capital letters between square brackets as follows: [HT sex, type inventory #] for the holotypes, and [PT] for

the paratypes, followed by their respective label data in a mostly epitomised form, that is, excluding both the collection dates and the collector names. Indeed, the format we have adopted herein for the types strictly follows that proposed for the holotypes in the World Catalog of the family (MUNARI and MATHIS, 2010) and that published by RATTI (2000) for both the holotypes and paratypes. Therefore, the above data for the type material as a whole, be it made up of holo- or paratypes, have been omitted.

The sequence of subfamilies, genera, and species lists the taxa in alphabetical order.

The material presented in this catalogue constitutes the bulk of the collections, that is, all the identified material (as for the unidentified material, see further). However, the amount of specimens may be subject to slight future fluctuations, mainly due to the exchange of materials with other institutions and/or to new acquisitions (additions of specimens and species). Therefore, the situation of the collections must be understood here up to the end of September 2018, which is the submission date of the manuscript.

For a few very common species, such as *Tethina albosetulosa* (Strobl, 1900), *T. flavigenis* (Hendel, 1934), *T. grisea* (Fallén, 1823), *T. pallipes* (Loew, 1865), and *T. strobliana* (Mercier, 1923), label data of the vast majority of specimens from Italy was also previously recorded verbatim by MUNARI & VANIN (2007). For much more detailed information about those collection records, interested readers are, therefore, referred to that paper. Concerning most of the tropical species, many records may have previously been disseminated in numerous other senior author's papers.

Large numbers of specimens from the Mediterranean subregion and adjacent eremic/suberemic areas were collected by the late Prof. Antonio Giordani Soika and by his technician Mr. Mario Levrini, the latter having been particularly active in collecting flies from several different habitats of north-eastern Italy. The specimens were netted by using the sweeping net or by an autocatcher net ("in aeroplankton", according to Giordani Soika), in a time-span ranging mostly from the fifties to the mid-eighties. Many of these specimens are beach flies represented by very common psammophilous species of *Tethina* (prevalently *T. albosetulosa*) that still lie in the MSNVE collection as unworked material.

In the above-mentioned collections there are numerous specimens labelled by Giordani Soika only with a typewritten number, or with a preprinted label that reads "Laguna Veneta, Ricerche lagunari 1944–48, Staz. terr. N ... Giordani Soika", to which a handwritten number had been added. Full data for such numeric codes are contained in a list deposited at MSNVE. In the present catalogue, the locality for such specimens was retrieved and given between square brackets, followed by the actual data presents on the label.

In the material dealt with here, the collection days as well as the years are usually omitted for all the common species inhabiting continental seashores or vast archipelagos, as they would be scarcely informative and out of the aim of this paper. However, the complete date referring to rarely collected species (the so-called "rare" species) and to all specimens collected on small, remote oceanic islands is reported. In fact, for these insular faunae we are unable to know if a given species, collected in one or few specimens several decades ago on a small oceanic island, still occurs there, or if it has become extinct in a short time, after an initial attempt at colonization (MUNARI, 2015). The fragility of the faunal composition on small islands is generally due to combined dynamics of colonization and extinction that take place in such limited ecosystems (MINELLI, 2012). For this reason, we consider it appropriate to quote the complete date of capture for such specimens.

THE COLLECTION

Subfamily APETAENINAE

Remarks. MUNARI (2007, 2008) exhaustively reviewed this subfamily of endemic subantarctic beach flies inhabiting cold and windy oceanic rocky shores. The microhabitats where the Apetaeninae live are characterised mainly by decaying substrates in penguin nests. However, these flies can be commonly found also on guano of seabirds and among piles of stranded kelp.

Apetaenus (Apetaenus) litoralis litoralis Eaton, 1875
Sub-Antarctic Indian Ocean: Crozet Islands - Île aux Cochons, 20.ii.1974, 7 ♂♀; **Kerguelen Islands** - Pén[insule] J. Dark, Port Hopeful, ii.1939, 1 ♂; Pén[insule] Hoche, Port Louison, ii.1939, 1 ♂; Île Duport, ii.1939, 1 ♀.

Apetaenus (Apetaenus) litoralis marionensis Munari, 2008

Sub-Antarctic Indian Ocean: Marion Island - [PT] Baie Jeannel, 1 ♂; [no locality], i-ii.1952, 2 ♂♀.

Apetaenus (Apetaenus) litoralis watsoni Hardy, 1962
Australasian/Oceanian: Macquarie Islands - [PT] Hurd Point, 4 ♂♀; [PT] North Head, 1 ♀; [PT] Nuggets Point, 1 ♂.

Apetaenus (Listriomastax) enderleini Munari, 2007
Sub-Antarctic Indian Ocean: Crozet Island - La Pérouse, 6.iii.2001, 6 ♂♀; Jardin Japonaise, 20.x.2001, 4 ♀; Île aux Cochons, 15.ii., 25.ii.1974, 4 ♂♀; [A: T017, as *Listriomastax litorea* Enderlein], La Pérouse, 6.iii.2001, 8 ♂♀; [A: T018, as *Listriomastax litorea* Enderlein], Jardin Japonaise, 20.x.2001, 12 ♂♀.

Remarks. As far as the Latin nomenclature for this species is concerned, MUNARI (2007) proposed the

following changes:

“*Apetaenus* Eaton, 1875 [masculine gender]

- *Macrocanace* Tonnoir & Malloch, 1926; (MATHIS & SASAKAWA, 1989, synonymy)
- *Listriomastax* Enderlein, 1909; (HENNIG, 1971, synonymy)

Accordingly, the type species *Listriomastax litorea* Enderlein, 1909 (by original designation) changes its name as follows: *Apetaenus enderleini*, *nomen novum* for *Apetaenus litoreus* (Enderlein, 1909), [from *litorea* to *litoreus*, relating to the masculine gender of *Apetaenus*]; *nomen preoccupatum* by *Apetaenus littoreus* (Hutton, 1902), [ICZN, 1999 (art. 58 and 58.7)]”.

Apetaenus (Macrocanace) australis (Hutton, 1902)

Australasian/Oceanian: Antipodes Islands - Reef Point, 31.i., 8.ii.1969, 2 ♂; Stella Bay, 16.ii.1969, 2 ♂♀. **Auckland Islands** - Adams Island, 20.i.1966, 1 ♀; Camp Cave, 8.ii.1973, 1 ♀. **Campell Islands** - Beeman Camp, 11–14.i.1969, 2 ♂♀; Tucker Cove, 10.i.1969, 1 ♂. **Snares Islands** - Seal Cove, 26.xi.1976, 1 ♂.

Apetaenus (Macrocanace) littoreus (Hutton, 1902)

Australasian/Oceanian: Antipodes Islands - Stella Bay, 12.ii.1969, 3 ♂♀; Reef Point, 28.ii.1969, 1 ♀; **Bounty Island** - [A: T019] Proclamation Island, 23.xi.2004, 13 ♂♀.

Subfamily CANACINAE

Allocanace gibba Munari, 2018

Oriental: Singapore - [PT] Pulau Semakau, mangroves, Malaise trap, 01°12'23.9"N - 103°45'37.6"E, 1 ♀.

Remarks. *Allocanace* Munari, 2018 is the only canacina fly (tentatively assigned to the subtribe Canacina) occurring in the Oriental Region, the genus *Canace* Haliday in Curtis, 1837 being recorded only in the West Palaearctic and West Afrotropical (north of the Equator) Regions.

Canace actites Mathis, 1982

Palaearctic: France - Marseilles, Endoume, xi, 1 ♂. **Italy** - Veneto: (Venezia), Laguna Veneta, Pellestrina, viii, 1 ♂; (Venezia), Motte di Volpego, ix, 1 ♀; (Venezia), Pellestrina (Murazzi), viii, 2 ♂♀; Emilia Romagna: (Ferrara), Volano, x, 6 ♂♀; Marche: (Fermo), Marina Palmense, vii, 46 ♂♀; Abruzzo: (Teramo), Martinsicuro, viii, 1 ♂; Lazio: (Roma), Fiumicino, iv, 2 ♂; Campania: (Napoli), Isola di Procida, ix, 1 ♀; (Napoli), isola di Vivara, ix, 2 ♂♀; Puglia: (Foggia), Gargano, Rodi [Garganico], v, 2 ♀; Sicilia: (Palermo), Romagnolo, viii, 1 ?sex. **Portugal** - Madeira Island: Faial, iv, 2 ♂ plus 1 ?sex; Funchal, iv, 2 ♀.

Canace nasica (Haliday, 1839)

Palaearctic: Italy - Friuli VG: (Trieste), fiume Timavo, vi, 4 ♂♀; Veneto: Laguna di Venezia, viii, 3 ♂♀; (Venezia), Venezia, viii, 1 ♀; (Venezia) Venezia, Canal Grande, ix-x, 28 ♂♀; Toscana: (Livorno), Isola di Capraia, viii, 1 ♀; Abruzzo: (Chieti), Vasto Marina, iv, 12 ♂♀; Lazio: (Roma), Anzio, v, 1 ♀ (cf., headless specimen); Campania: (Napoli), Isola di Procida, ix, 4 ♂♀; (Napoli), Isola di Vivara, ix, 3 ♂♀; Sicilia: (Palermo), Romagnolo, viii, 2 ♂♀; (Trapani), Pantelleria, vii, 1 ♂. **Lebanon** - Beirut, iv, 1 ♀. **Portugal** - Açores [Azores], Flores, Ribeira d'Alem de Fazenda, iv, 1 ♂; Açores [Azores], São Miguel, Ribeira des tres Voltas, near Ribeira Chã, iii, 3 ♂♀; Açores [Azores], São Miguel, São Populo, 7,5 km E of Ponta Delgada, 1 ♂; Algarve, Albufeira, ii, 2 ♂♀; Arcozelo, V.N. Gaia, iv-xi, 7 ♂♀; Faro District, Aljezur, Carrapateira, vi, 1 ♂; Madeira Island, Funchal, Rib. Seco, 2 ♀ plus 2 ?sex (abdomenless); Madeira Island, Porto Santo, x, 3 ♂♀; Madeira Island, Praia do Faial, x, 1 ♂; Miramar, V.N. Gaia, v, 1 ♂ [with Laboulbeniales]; Parede (near Lisbon), vi, 5 ♂♀. **Spain** - Canary Islands, Tenerife, Puerto de la Cruz, ii-iii, 2 ♂♀; Canary Islands, Lanzarote, Playa Puerto del Carmen, x, 1 ♂.

Canace cf. *nasica* (Haliday, 1839) / cf. *rossii* Canzoneri, 1982

Afrotropical: Senegal - Dakar N'gor, vi, 11 ♂.

Remarks. These two species are very closely related and are distinguished mainly by the morphology of the posterior surstylar process. Therefore, their possible sympatric occurrence in West Africa, north of the Equator, needs verification. The morphological differences of the above-mentioned surstylar processes between the two species are strikingly slight and might be attributable to intraspecific clinal variation. In this connection, MATHIS & FREIDBERG (1991) stated that, albeit the differences are so slight, they would seem to be consistent. Therefore, these authors have elected to recognize the variation between northern (as well as southern (LM)) European and West African (Sierra Leone and Cameroon) populations as interspecific, awaiting to examine better sampling from several sites between those rather disjunct geographical areas. This verification is needed in order to test whether the variation is intraspecific, perhaps clinal, or whether the differences they found are consistent and represent independent lineages.

Canace ophiuseae Munari and Almeida, 2014

Palaearctic: Portugal - [HT ♂, #5155] Parede, 38°41'9.179"N, 9°21'18.126"W; [PT] same site as holotype, 7 ♂♀.

Canace rossii Canzoneri, 1982

Afrotropical: Sierra Leone - [HT ♂, #2988] Western Area, Freetown; [PT] same site as holotype, 5 ♀; same

site as holotype, vi, 5 ♂♀; Western Area, Sussex, iii, v, xii, 43 ♂♀.

Remarks. See above discussion under *C. nasica* / *rossii*.

Canace salonitana Strobl, 1900

Palaeartic: **Bulgaria** - Achtopol, x, 7 ♂♀; Varna, south of Galata, vi, 29 ♂♀. **Italy** - Friuli VG: (Trieste), fiume Timavo, vi, 2 ♀; Puglia: (Foggia), Gargano, Rodi [Garganico], v, 1 ♀. **Lebanon** - Beirut, iii, 8 ♂♀. **Turkey** - Karatas, v, 9 ♂♀.

Canace zvuv Mathis and Freidberg, 1991

Afrotropical: **Cameroon** – [PT] Limbe, 1 ♀.

Canace sp./spp.

Palaeartic: **Italy** – Friuli VG: (Trieste), Palude [swamp] Timavo, vi, 1 ♀; Toscana: (Grosseto), Mt. Argentario, Porto S. Stefano, vii, 1 ♀; Abruzzo: (Chieti), Vasto Marina, iv, 1 ♀.

Remarks. Doubtful specimens that need verification.

Canaceoides nudatus (Cresson, 1926)

Nearctic: **United States** - California, Sta. Barbara Co., W of Goleta, iv, 1 ♀.

Dynomiella stuckenbergi (Wirth, 1956)

Afrotropical: **Namibia** – [PT, as *Canace stuckenbergi* Wirth; *Dynomiella arenicola* Giordani Soika, 1956, junior synonym] SW Afrika, Walfish Bay [Walvis Bay], 3 ♀.

Isocanace albiceps (Malloch, 1925)

Australasian/Oceanian: **Australia** - Wooli, ix, 6 ♂♀.

Isocanace australis Mathis, 1982

Afrotropical: **South Africa** - Cape Province, ESE George, Kaaimans River, x, 1 ♂.

Isocanace brianii Mathis, 1982

Afrotropical: **Seychelles** - Aldabra, Picard, La Gigi, 19-20.iii.1986, 2 ♂♀.

Isocanace flava (Canzoneri and Meneghini, 1969)

Afrotropical: **Democratic Republic of the Congo** (Haut Zaire) – [PT, as *Canace flava* Canzoneri and Meneghini], Congo Belge, P.N.A. [Albert National Park], May ya Moto [May-ya-moto], 20 ♂♀ plus 1 paratype lost (only micropin).

Isocanace freidbergi Mathis, 1999

Afrotropical: **Tanzania** - Dar Es Salaam, xi, 6 ♂♀.

Nocticanace affinis Munari, 2008

Afrotropical: **Oman** - [PT] Dhofar, beach near Mirbat, 1 ♀; [PT] Muscat, Haramel, 1 ♂. **United Arab Emirates** - Khor Fakkan, iii, 3 ♂♀.

Nocticanace flavipalpis Mathis and Wirth, 1979

Afrotropical: **Seychelles** – Cosmoledo, Menai Island,

26.iii.1986, 3 ♂♀.

Nocticanace kraussi Munari, 2010

Australasian/Oceanian: **Cook Islands** - [PT] Aitutaki, xii.1977, 1 ♂.

Nocticanace mahensis (Lamb, 1912)

Afrotropical: **Seychelles** – Mahé, Machabee, iv, 5 ♂♀; Mahé, Point du Sud, ii, 15 ♂♀.

Oriental: **Christmas Island** – [no locality], i-iv.1933, 1 ♂.

Nocticanace peculiaris Malloch, 1933

Australasian/Oceanian: **Marquesas** – [PT] Nuka-hiva [Nuku Hiva], 1 ♀.

Nocticanace sinaiensis Mathis, 1982

Palaeartic: **Israel** – [PT] Sinai, Eilat, 1 ♂.

Nocticanace taprobane Mathis, 1982

Afrotropical: **Sierra Leone** - Western Area, Sussex, i-iii, 158 ♂♀.

Oriental: **Sri Lanka** – Col[ombo] Dist[riect], Colombo, iv, 4 ♂♀; [PT] Gal. [sic, incorrect abbreviation for Gampaha (not Galle)] Dist[riect], Mirigama, 1 ♂; [PT] Ham[bantota] Dist., Kirinda, 2 ♂.

Remarks. The above records are the only ones so far known for this species. MUNARI (2013) pointed out that such a remarkably disjointed distribution can be tentatively explained by two different preliminary assumptions: first, one of the two populations (i.e. Sierra Leone and Sri Lanka) has accidentally been introduced by anthropical (or avian) transfer into a suitable environment that allowed its probably permanent settlement; second, this species is widely distributed throughout the eastern and western coasts of the Afrotropical Region, but it has not been collected or recorded yet outside of Sierra Leone.

Nocticanace sp.

Neotropical: **Chile** - Coquimbo SW, 5.4 km N of Los Vilos, N of Laguna Conchali, xi, 1 ♀.

Remarks. The specimen has 3 large, dorsoclinate genal setae, as well as several small spinulae on the cerci. See remarks under *chilensis* in WIRTH (1954).

Procanace canzonarii Mathis and Freidberg, 1991

Afrotropical: **Cameroon** – [PT] Limbe, 2 ♂♀.

Procanace dianneae Mathis, 1988

Nearctic: **United States** – [PT] Virginia, Westmoreland Co., Potomac River, 1 ♂.

Procanace grisescens Hendel, 1913

Afrotropical: **Kenya** - [as *Procanace fluvialis* Canzoneri, 1987, junior synonym] Ukunda, vii, 2 ♀. **Sierra Leone** - [also as *Procanace fluvialis* Canzoneri, 1987, junior synonym] Western Area, Freetown, vi, 1 ♂; Bathurst Falls, x, 8 ♂♀; Tiwai

Island, xi, 5 ♂♀. **Sudan** - [HT ♂, #2929, *Procanace fluvialis* Canzoneri, 1987, junior synonym] Khartoum, Bari [a misspelling for “bahr”, which means “river” in the Sudanese language. Indeed, the specimen was collected on the banks of the White Nile (G. Rallo pers. comm.)]; [PT] Nile River, Omdurman, 1 ♀.

Procanace cf. *townesi* Wirth, 1951

Oriental: **Singapore** - Pulau Semakau, x, 1 ♂.

Procanace sp. *griseus*-group

Oriental: **Borneo** - Sarawak, Bako Nat. Park, i, 1 ♂.

Remarks. The specimen does not belong to *P. townesi* Wirth, 1951. The terminalia of ♂ in caudal view are similar to *P. cogani* Mathis, 1988 ones, but the specimen does not belong to the latter species.

Xanthocanace capensis Wirth, 1956

Afrotropical: **Sierra Leone** - Western Area, Sussex, 14.iii.1993, 2 ♀ (possibly a misidentification).

Xanthocanace hamifer Munari, 2008

Afrotropical: **United Arab Emirates** - [PT] Qurrayah, 3 ♂.

Xanthocanace kaplanorum Mathis and Freidberg, 1982

Afrotropical: **United Arab Emirates** - N of Ajman, ix, 1 ♂; Ajman, ii, 2 ♂.

Palaeartic: **Bahrain** - [no locality], ix, 2 ♂♀. **Qatar** - Al Khor, iii, 1 ♂; Al Shamal, Al Zubarah, iii, 4 ♂♀; Madinat Al Shamal, Fuwairit, iii, 4 ♂♀.

Xanthocanace ranula (Loew, 1874)

Palaeartic: **France** - Arcachon, vi, 1 ?sex; Boucau, Adour River, vi, 13 ♂♀; Lac d'Hossegor, vi, 6 ♂♀; Le Croisic, vi, 1 ?sex. **Germany** - Borkum, [no date], 1 ♀. **Great Britain** - England, [Hessex], Harwick, viii, 1 ♀. **Morocco** - 3 km NE of Azemmour, iii, 2 ♂; 3.5 km WNW of Brieche, iii, 1 ♂; 3.8 km WSW of El Khaoucha, iii, 2 ♂♀; Fedala [Bay], Oued Nefifikh, vi, 13 ♂♀ [other specimens found accidentally detached from the card-points are stored into an Eppendorf vial]; Larache, Oued Loukos, iii, 1 ♀; 40 km S of Larache, iv, 2 ♂♀. **Portugal** - Vau, Óbidos, ix-x, 9 ♂♀. **Spain** - Fara, iv, 2 ♂♀.

Xanthocanace sabroskyi Mathis and Freidberg, 1982

Afrotropical: **Oman** - Shinas, vi, 1 ♂. **United Arab Emirates** - N of Ajman, ix-x, 1 ♀; Fujairah, ii, 1 ♂; Khor Kalba, iii, 3 ♂♀; Qurrayah, iii, 5 ♂♀.

Palaeartic: **Israel** - [PT] Sinai, Nabek, 1 ♂ (strongly damaged).

Remarks. This species is very closely related to *X. kaplanorum*. MUNARI (2010) questioned about the validity of these two species, supposing their possible conspecificity. As for the paratype from Israel, the identification label erroneously reads: “Paratype, *Nocticanace sabroskyi* Mathis and Freidberg”.

Xanthocanace zeylanica Delfinado, 1975

Oriental: **Sri Lanka** - Trincomalee [District], Uppuweli, v, 4 ♂.

Canacinae, unidentified genus and species

Palaeartic: **Morocco** - Oum er-Rbia, ENE of Slamena, iii, 1 ♀; Salines W of Dehamena, iii, 5 ♀ plus a specimen with abdomen lacking.

Remarks. Near *Isocanace* Mathis, 1982 and *Dynomiella* Giordani Soika, 1956, but with chaetotactic characters transitional between the two genera.

Subfamily HORAISMOPTERINAE

Horaismoptera hennigi Sabrosky, 1978

Oriental: **Sri Lanka** - [PT] Mannar District, Olaithoduvai, 10 mi NW Mannar, 6 ♂♀.

Horaismoptera microphthalma (Bezzi, 1908)

Afrotropical: **Namibia** - Lüderitz, Agate Beach, ix, 3 ♂♀; Swakop River, mouth near Swakopmund, viii, 3 ♂♀; Walvis Bay, ix, 1 ♀.

Horaismoptera vulpina Hendel, 1907

Palaeartic: **Qatar** - Umm Said, iii, 5 ♂♀. **Saudi Arabia** - Jazan, Alshogaiek, ii, 6 ♂♀.

Afrotropical: **Kenya** - Diani Beach, vii, 3 ♂♀; 60 km south of Mombasa, v, 3 ♀; Takaungu Beach (north of Mombasa), viii, 3 ♂♀. **Madagascar** - Fort Dauphin, Libanona Beach, iv, 2 ♂♀. **Oman** - Barr al Hikman, xi, 9 ♂♀. **Tanzania** - Dar es Salaam, xi, 8 ♂♀.

Tethinosoma fulvifrons (Hutton, 1901)

Australasian/Oceanian: **New Zealand** - Ocean View, near Dunedin, ii, 1 ♂; Otago Peninsula, Allan's Beach, i, 4 ♂♀.

Subfamily PELOMYIINAE

Masoniella richardsi Vockeroth, 1995

Nearctic: **United States** - Nevada, Clark Co., Las Vegas Wash, iv, 4 ♂♀.

Remarks. VOCKEROTH (1987) recorded these new genus and new species as *nomina nuda*. Later, he formally described the two taxa (VOCKEROTH, 1995).

?*Masoniella* sp.

Neotropical: **Chile** - Coquimbo SW, 5.4 km N of Los Vilos, N of Laguna Conchali, xi, 1 ♀.

Remarks. Anterior frontorbital seta minute and thin; gena/eye ratio = 0.23; shiny chitinous stripe of peristomal margin poorly developed; no ctenidial comb of forefemur. The assignment of this female to the genus *Masoniella* Vockeroth remains doubtful.

Neopelomyia rostrata (Hendel, 1911)

Nearctic: **Canada** - British Columbia, Bowen Island, Howe, v, 1 ♀; British Columbia, Queen Charlotte Island, Queen Charlotte City, vii, 2 ♂♀; British Columbia, Vancouver, vi, 1 ♂. **United States** - California, Asilomar, ix, 1 ?♀; California, Monterey, ix, 2 ♂

Pelomyia aurantifrons Foster and Mathis, 2003

Neotropical: **Peru** - Cuzco, Urubamba, 2,900 m, viii, 1 ♀.

Pelomyia avittata Munari, 2013

Neotropical: **Chile** - [HT ♂, #5153] Coquimbo SW: 5.4 km N of Los Vilos, N of Laguna Conchali, 31°51'38"S, 71°30'38"W; [PT] same site as holotype, 7 ♂♀; [PT] Coquimbo SW: Los Vilos beach, N of the town, 1 ♂.

Pelomyia coronata Loew, 1866

Nearctic: **United States** - California, Inyo Co., Death Valley Junction, ix, 1 ♂; California, Quail Springs, x, 1 ♂; California, San Bernardino, Victorville, v, 3 ♂♀; California, Thousand Palms, iii-iv, 3 ♂♀; Oregon, Curry Co., Cape Sebastian, vi, 2 ♂.

Pelomyia fuegina Munari, 2010

Neotropical: **Argentina** - [PT] Tierra del Fuego, 36 [collecting site]: Estancia Viamonte, Auricosta, 3 ♀.

Pelomyia irwini, Foster and Mathis, 2003

Neotropical: **Chile** - Coquimbo SW, Los Vilos beach, xi, 2 ♂♀; Coquimbo E, Rd D597, N of Pulpica Bajo, 5 km E of Monte Patria, xii, 1 ♀.

Pelomyia occidentalis Williston, 1893

Nearctic: **United States** - California, Obispo Co., San Luis, ix, 1 ♂; California, Thousand Palms, Willis Palms Oases, iv, 2 ♂♀.

Palaeartic: **Czech Republic** - Praha-Holešovice, vii, x, 3 ♂♀. **Germany** - Niedersachsen, LDK Helmstedt, v-vi, 4 ♂♀; Niedersachsen, Wendland, vi-vii, 2 ♂; Sachsen-Anhalt, Börde, Loitsche, viii, 1 ♂; Sachsen-Anhalt, Salzlandkreis, Hecklingen, viii, 1 ♂. **Switzerland** - Canton Ticino, Gordola/Bolle, vii, 1 ♂.

Pelomyia peruviana Malloch, 1934

Neotropical: **Peru** - Arequipa, 2,500 m, vii, 4 ♂♀.

Pelomyia trivittata Malloch, 1934

Neotropical: **Chile** - Coquimbo E, Rd D597, N of Pulpica Bajo, 5 km E of Monte Patria, xii, 1 ♀.

Pelomyia undulata Foster and Mathis, 2003

Neotropical: **Peru** - Cuzco, Urubamba, 2,900 m, viii, 1 ♂.

Pelomyiella cinerella (Haliday, 1837)

Palaeartic: **Great Britain** - Scotland, Torrisdale

Beach, W of Thurso, vii, 1 ♀. **Sweden** - Öland, Halltorps hage, vi, 1 ♂; Kullaberg, vi, 1 ♂.

Pelomyiella hungarica (Czerny, 1928)

Palaeartic: **Hungary** - Dömsöd, Apajpuszta, v, 3 ♂♀; Hortobágy N.P., v, 1 ♀. **Slovakia** - Šturovo, Kamenín, v, 3 ♂♀.

Pelomyiella mallochi (Sturtevant, 1923)

Afrotropical: **Kenya** - Lake Naivasha, 14.vii.1979, 1 ♀, (cf.).

Nearctic: **Canada** - Ellesmere Island, Eureka, viii, 2 ♂♀; Labrador, Nutak, vii, 1 ♀; Ontario, Northumberland, NW of Trenton, vii, 2 ♂♀; Saskatchewan, Elbow, vi, 1 ♂; Saskatchewan, Saskatoon, vi, ix, 2 ♂♀. **United States** - California, Temecula, vi, 1 ♂; Connecticut, Westport, vii, 3 ♂♀; Massachusetts, Wellfleet, vi, 1 ♂; Oregon, Lake Co., Summerlake, vi, 3 ♂♀.

Palaeartic: **Austria** - Neusiedlersee, Zicksee, vi, 3 ♂♀. **Greece** - Kavala, Keramoti, vi, 1 ♀; Tessaloniki, Lake Koroneia, Vassilios, viii, 1 ♂. **Hungary** - Ágasegyháza, vii, 1 ♀; Csévharaszt, viii, 1 ♂. **Italy** - Veneto: (Venezia), Alberoni, iv, 1 ♀; Emilia Romagna: (Ferrara), Comacchio, Lido delle Nazioni, v, 2 ♀; (Ferrara), Volano, vi-viii, 28 ♀; Sardegna: (Oristano), Sinis Peninsula, Cuglieri, Capomannu, vi, 2 ♀. **Romania** - Histria, Lake Sinoe, vi, 1 ♀; Tulcea-Braila, vi, 2 ♀. **Turkey** - Erçek, viii, 5 ♂♀; Istanbul, Kilyos, v, 2 ♂♀.

Remarks. The unique female specimen found in Kenya (see above) represents the first-ever record of this primarily New World subfamily for the Afrotropical Region (MUNARI & MATHIS, in press). The genus *Pelomyiella* includes eight species, five of which are recorded from the Palaeartic Region. The distribution of *Pelomyiella mallochi* ranges from North America, through Europe, to Mongolia. This species is suspected to occur in the southern West Palaeartic Region as a primarily parthenogenetic fly, with males found only occasionally in nature.

Pelomyiella melanderi (Sturtevant, 1923)

Nearctic: **Canada** - British Columbia, Q.C. [Queen Charlotte] Island, Tlell, v, 1 ♀. **United States** - California, Arvin, iii, 1 ♂; California, Death Valley, Saratoga Spring, i, 1 ♂; California, Temecula, vi, 1 ♂; Oregon, Lake Co., Summer Lake, vi, 3 ♂♀.

Pelomyiella mongolica Soós, 1978

Palaeartic: **Mongolia** - [PT] Südgobi aimak: "Nojon nuruu, Grenzposten Ovot Chuural" (1500 m), 2 ♂♀.

Subfamily TETHININAE

Afrotethina aemiliani Munari, 1986

Afrotropical: **Kenya** - [HT ♂, #1783] Diani Beach; [PT] Diani Beach, 6 ♂♀ plus 5 ?sex; Gazi, 60 km S of

Mombasa, v, 4 ♂♀; Mombasa, Yadini Beach, i, 2 ♂♀.
Tanzania - Dar es Salaam, City Beach, xi, 6 ♂♀; Dar es Salaam, Ndege Beach, ix, 3 ♂♀.

Afrotethina aurisetulosa (Lamb, 1914)

Afrotropical: Madagascar - Fenerive, xii, 1 ♂; Nosy Be, vii, 2 ♂♀; Nosy Tanikely, iv, 1 ♂; NE of Sambava Beach, iv, 1 ♂. **Seychelles** - Aldabra, Grande Terre, iii.1986, 1 ♀; Aldabra, Picard, iii.1986, 5 ♂♀; Aldabra, Middle Island, ii.1968, 2 ♀; Aldabra, South Island, i-iii. 1968, 6 ♂♀.

Oriental: Chagos (UK) - Diego Garcia, De Moulin, iv.1971, 1 ♂.

Afrotethina brevicostata Munari, 1990

Afrotropical: Kenya - Mombasa, Takaungu Beach, viii, 2 ♂♀. **Madagascar** - S of Fort Dauphin Beach, iv, ♂♀. **Seychelles** - [PT] Aldabra, South Island, Anse Cedre, 4 ♂♀; [PT] Aldabra, South Island, Dune Jean-Louis, 2 ♂♀. **Tanzania** - Dar es Salaam, Ndege Beach, ix, 3 ♂♀.

Afrotethina femoralis (Munari, 1981)

Afrotropical: Kenya - [HT ♂, #2276, as *Pseudorhinoessa femoralis* Munari] Diani Beach; [PT, as *Pseudorhinoessa femoralis* Munari] Diani Beach, 125 ♂♀. **Madagascar** - S of Fort Dauphin Beach, iv, 5 ♂♀; Fort Dauphin, Sainte-Luce, ii, 2 ♀. **South Africa** - Natal, St. Lucia Park, x, 1 ♂; Natal, Umkomaas, xii, 2 ♂.

Afrotethina kaplanae Munari, 1994

Afrotropical: Cameroon - [PT] Kribi (beach), 1 ♀. **Sierra Leone** - Western Area, Sussex, i, 1 ♂.

Afrotethina martinezi Munari, 2005

Afrotropical: Oman - Barr al Hikman, xi, 2 ♂♀. **United Arab Emirates** - Abu Dhabi, Ruwais Beach, xii, 2 ♂♀.

Palearctic: Qatar - [PT] Umm Said, seahline, 45 km S of Doha, 1 ♂. **Saudi Arabia** - Jazan, Alshogaiek, ii, 10 ♂♀.

Remarks. Qatar and Saudi Arabia represent the only recorded (West) Palearctic countries for this Afrotropical genus.

Afrotethina persimilis Munari, 1991

Afrotropical: Namibia - Lüderitz, Agate Beach, ix, 4 ♂♀; Swakopmund, i, 3 ♂♀; Walvis Bay, ix, 4 ♂♀.

Afrotethina stuckenbergi Munari, 1990

Afrotropical: South Africa - Arniston, Western Cape, x, 2 ♂♀; [PT] Cape Town, Milnerton, 1 ♀; False Bay, E of Muizenburg [Muizenberg], i, 2 ♂♀; [PT] Ysterfontein, Atlantic Coast, Southwest Cape, 2 ♂.

Dasyrhinoessa adelpha Munari, 2005

Afrotropical: United Arab Emirates - Khor Kalba, iii, 2 ♂♀.

Oriental: India - [PT] Goa, Ribander, 5 km E Panjim, 3 ♂♀.

Dasyrhinoessa bicolor Munari, 2002

Australasian/Oceanian: Fiji - [PT] Mana Island, 1 ♂; [PT] Ovalau Island, 4 km S Levuka, 3 ♂♀.

Dasyrhinoessa celata Munari, 2010

Australasian/Oceanian: Bismarck Islands - [PT] Dyaul, Sumuna, 1 ♂.

Dasyrhinoessa ciliata Munari, 2004

Australasian/Oceanian: Australia - [PT] North Territory, Darwin, Buffalo Ck, 1 ♀.

Dasyrhinoessa clandestina Munari, 2002

Australasian/Oceanian: New Caledonia [French Republic] - [PT] (in plane), 4 ♂♀.

Dasyrhinoessa ferruginea (Lamb, 1914)

Afrotropical: Kenya - South of Mombasa, v, 1 ♂. **Madagascar** - Diégo Suarez, xii, 2 ♂; S of Fort Dauphin, Libanona Beach, iv, 2 ♀; Nosy Be, Ambatoloaka, iv, 3 ♂♀. **Oman** - Barr al Hickman, xi, 1 ♀. **Seychelles** - Aldabra, Middle Island, nr East Channel, ii, 1 ♂; Aldabra, Picard, La Gigi, iii, 2 ♀; Aldabra, South Island, Dune Jean-Louis, iii, 6 ♂; Aldabra, South Island, Takamaka, ii, 2 ♀; Mahé, ii, 13 ♂♀; Mahé, Airport, iv, 2 ♂; Mahé, Anse Louis, ii, 3 ♂♀ + 1 ?sex; Mahé, Boah, ii, 1 ♀; Mahé, Cascade, iv, 2 ♂. **United Arab Emirates** - Al-Ajban, xi-xii, 1 ♂.

Australasian/Oceanian: Australia - Queensland: Lloyd Bay, xii, 3 ♂; Portland Roads, xii, 1 ♀. **Mariana Islands** - Saipan, Lau Lau, viii, 2 ♂♀. **Papua New Guinea** - Central Prov., Gaba Gaba, xii, 2 ♂; Port Moresby, Ela Beach, i, 4 ♂♀.

Oriental: Philippines - Masbate, Mandaon, ix, 2 ♂; Palawan, nr Puerto Princesa, iv, 2 ♂. **Singapore** - Sentosa Island, ix, 1 ♂.

Palearctic: Qatar - Al Shamal, Al Zubarah, iii, 1 ♂.

South Indian Ocean Islands: Amsterdam Island - DNG nr Cape Sausabor [?], 27.ix.1944, 2 ♀.

Dasyrhinoessa fulva (Hendel, 1913)

Afrotropical: United Arab Emirates - N of Ajman, vi, ix-x, 6 ♂♀; Khor Kalba, iii, 2 ♂.

Australasian/Oceanian: Hawaii - Maui, Lahaina, x, 2 ♂; Ohau, Hickam A.F.B., x, 1 ♀; Oahu, Halawa Stream, vi, 1 ♂; Ohau, Pearl Harbor, v, 1 ♂.

Dasyrhinoessa humilis Munari, 2004

Australasian/Oceanian: Australia - [PT] New South Wales, Careel Bay, 1 ♂; Queensland: Carbrook, Logan River Delta, x, 5 ♂; [PT] Gladstone, 2 ♂; Victoria Point, Eprapah Cons. Res., x, 1 ♂.

Dasyrhinoessa insularis (Aldrich, 1931)

Afrotropical: Cameroon - [PT, *D. freidbergi* Munari, 1994, junior synonym] Victoria [known today as

Limbe], 5 ♂♀; [PT, *D. freidbergi* Munari, 1994, junior synonym] Limbe, 1 ♀. **Nigeria** - [PT, *D. freidbergi* Munari, 1994, junior synonym] Lagos, 2 ♂. **Sierra Leone** - Western Area, Sussex, i, 10 ♂♀.

Australasian/Oceanian: **Fiji** - Ovalau, 7 km N Levuka, 11.ii.1989, 2 ♂♀; Viti Levu, Suva Point, 18.i.1988, 1 ♂. **Hawaii** - Hawaii, Pololu Valley, 2.viii.1958, 1 ♀; Hilo, 6.vii.1968, 15.ix.1993, 2 ♂; Kauai, Barking Sands, 2.iv.1969, 1 ♀; Oahu, Waimanalo, 2.x.1966, 4 ♂♀; Pearl and Hermes [Reef], SE Island, 14, 15.xii.1970, 3 ♂♀. **Kiribati** [Gilbert Islands] - Abemama, Kariatebike, 1.iii.1976, 1 ♂. **Marquesas** - Nuku Hiva, Taiohae, 9-15.vi.1987, 4 ♂♀. **Midway Islands** - Sand Island, ii.1953, 3 ♂♀. **Pitcairn** - Down Rope, 25.v.1987, 2 ♂. **Society Islands** - Bora Bora, iv.1961, 1 ♂; Tahiti, Papeete, 13.iii.1925, iii-iv. 1925, 2 ♂. **Vanuatu** [New Hebrides] - Erromanga [Erromango], Dillon Bay, iii.1978, 2 ♂.

Oriental: **Indonesia** - Sulawesi [Celebes], Ternate [included today in the Maluku Islands (Moluccas)], viii.1954, 2 ♂♀.

Neotropical: **Brazil** - [A: T003, T004, T005] Ceara, Fortaleza, Praia Meireles, ii, 6 ♂♀.

Dasyrhicnoessa longisetosa Munari, 2004

Australasian/Oceanian: **Australia** - [PT] Queensland, Mackay, 3 ♂♀.

Dasyrhicnoessa mathisi Munari, 2002

Australasian/Oceanian: **Chile** - [PT] Easter Island, Hanga Roa, 4 ♂♀.

Dasyrhicnoessa ostentatrix Munari, 2004

Australasian/Oceanian: **Australia** - New South Wales: [PT] Avalon, Careel Bay, 8 ♂♀; [PT] Broken Head near Byron Bay, 1 ♂; [PT] mangroves north Cronulla, 4 ♂; [PT] north Cronulla near Sydney, 1 ♀; [PT] North Creek near Ballina, 2 ♂♀; Queensland, Carbrook, Logan, x, 2 ♂.

Dasyrhicnoessa pallida Munari, 2004

Australasian/Oceanian: **Australia** - [PT] Queensland, Mackay, 2 ♂♀.

Dasyrhicnoessa paradoxa Munari, 2014

Oriental: **Malaysia** - Selangor, Port Kelang, 4.iii.1982, 1 ♀.

Dasyrhicnoessa sexseriata (Hendel, 1913)

Australasian/Oceanian: **Australia** - Queensland, MacKay, i, 1 ♂. **Bismarck Islands** - Dyaul, Sumuna, 4.iii.1962, 3 ♂♀. **Caroline Islands** - Palau, 28.vi.1981, 2 ♂♀. **Fiji Islands** - Ovalau Is., 4 km South of Levuka, 10.ii.1989, 1 ♂; Viti Levu, Suva Point, 5.i.1989, 5 ♂♀. **Tonga Islands** - Vavau, Neiafu, i.1980, 2 ♂♀.

Oriental: **Chagos** - Diego Garcia, Barachois Sec., 25.iv.1971, 1 ♂; Diego Garcia, Pointe Marianne, 6.iv.1971, 1 ♀; **Maldives** - Gan, Addu Atoll,

7.viii.1958, 1 ♀

Dasyrhicnoessa tripunctata Sasakawa, 1974

Australasian/Oceanian: **Bismarck Islands** - Dyaul, Sumuna, iii, 2 ♂. **Papua New Guinea** - Northern District, Oro Bay, xii, 1 ♀.

Oriental: **Malaysia** - Borneo, Sarawak, Santubong, x-xi, 2 ♂♀; Borneo, Sarawak, Bako N.P., xii-i, 14 ♂♀.

Philippines - Balabac, Dalawan Bay, x, 2 ♂.

Dasyrhicnoessa vockerothi Hardy and Delfinado, 1980

Afrotropical: **Seychelles** - [HT ♂, #1777, *Dasyrhicnoessa occidentalis* Munari, 1986, junior synonym] Mahé: Mahé Beach (10 km N); [PT, *Dasyrhicnoessa occidentalis* Munari, 1986, junior synonym] Mahé: Mahé Beach (10 km N), 4 ♂; [PT, *Dasyrhicnoessa occidentalis* Munari, 1986, junior synonym] Mahé: Anse Louis, 1 ♂; Aldabra, South Island, Dune D'Messe, iii, 4 ♂♀; Aldabra, South Island, Dune Jean-Louis, iii, 6 ♂♀; Aldabra, West Island, nr. Settlement, ii-iii, 1 ♂; [PT, *D. occidentalis* Munari, 1986, junior synonym] Anse Louis, 2 ♂; [PT, *D. occidentalis* Munari, 1986, junior synonym] Mahé, 10 km north of Mahé, 1 ♂ 1 ?sex; Mahé, airport, iv, 2 ♂.

Australasian/Oceanian: **Australia** - New South Wales, Lord Howe Island, 24.ii.1971, 3 ♂♀; North Territory, Cobourg Pen, iii, 3 ♂; **Hawaii** - Hilo, ix, 5 ♂♀; Kauai, Barking Sands, iv, 2 ♂♀; Oahu, ix, 2 ♂♀; [PT] Oahu, Honolulu, 1 ♂.

Oriental: **Cocos** (Keeling) - [no locality], i-x.1941, 3 ♂♀. **Malaysia** - Penang, Georgetown, i, 3 ♂♀. **Philippines** - Panay, Haclan Province, Boracai Island, x, 5 ♂♀; **Singapore** - Pasir Panjang Nature Reserve, i, 2 ♂.

Dasyrhicnoessa yoshiyasui Sasakawa, 1986

Oriental: **China** - Hong Kong, (*Ulva* wu Kwai Shm.), 5.v.1980, 2 ♂♀.

Pseudorhicnoessa longicerca Munari, 2014

Australasian/Oceanian: **Papua New Guinea** - [PT] Central Prov., Gaba Gaba, 2 ♂♀; [PT] Port Moresby, Ela Beach, 1 ♂.

Pseudorhicnoessa rattii Munari, 1981

Afrotropical: **Seychelles** - [HT ♂, #1791] Mahé, Anse Louis; [PT] Mahé, Anse Louis, 342 ♂♀; [PT] Mahé, Anse La Mouche, 122 ♂♀; [PT] Mahé, Barbarons Beach, 8 ♂♀; [PT] Mahé Bay (10 km north), 35 ♂♀; [A: T001, T002] Cousine Island, vii, 10 ♂♀; Mahé, Bel Ombre, iv, 1 ♂; Mahé, Beau Vallon Beach, iv, 2 ♂♀; Mahé, Port Launay, iv, 1 ♀.

Oriental: **India** - Goa, Bogmalo Beach, xii, 5 ♂♀. **Maldiv Islands** - Addu Atoll, Gan, viii, 4 ♂♀. **Sri Lanka** - Col[ombo] Dist[RICT], Colombo, iv, 1 ♀; Tri[ncomalee] Dist[RICT], Nilaveli, v, 3 ♂.

Pseudorhichnoessa spinipes Malloch, 1914

Australasian/Oceanian: **Australia** - Northern Territory, Cobourg Peninsula, Smith Point, iii, 1 ♂; Queensland: Lloyd Bay, xii, 2 ♂♀; Mossman, x, 6 ♂♀; Portland Roads, Restoration Beach, x, 1 ♂. **Bismarck Islands** - Dyaul, Sumuna, iii, 2 ♂♀; Hermit Island, Luf, vi, 1 ♂; Lavongai, Banatam, iii, 3 ♂♀; **Papua New Guinea** - Northern District, Oro Bay, xii, 1 ♀; Port Moresby, Ela Beach, x, 3 ♂♀. **Solomon Islands** - Ontong Java, Leuanua, ix, 2 ♂♀. **Oriental:** **Indonesia** - Celebes [Sulawesi], Ternate, viii, 2 ♀; Maluku Utara, Bacan Labuha, ix, 3 ♂♀. **Malaysia** - Penang, George Town, i, 4 ♂♀; Pulau Rumbia, xi, 1 ♂; Sabah, Kota Kinabalu, viii, 1 ♀; Sarawak, Bako Natural Park, xii-i, 3 ♂♀. **Philippines** - Aklan Province, Panay, Boracay Island, x, 7 ♂♀; Calicoan, ix, 1 ♂; Masbate, Mandaon, ix, 4 ♂♀; Negros Oriental, Dumaguete City, ix, 2 ♂; Palawan, Puerto Princesa, iv, 2 ♂♀; **Singapore** - Pasir Panjang, i, 3 ♂♀. **Thailand** - South Songkhla Beach, x, 2 ♂♀.

Sigaloethina endiomena Munari, 2005

Australasian/Oceanian: **Australia** - [PT] South East QLD [Queensland], Carbrook, Logan, river delta, mangroves, 27.41S/153.19E, 3 ♂♀.

Sigaloethina phaia Munari, 2004

Australasian/Oceanian: **Australia** - [PT] NSW [New South Wales], Careel Bay, Avalon, mangroves, 3 ♂♀; [PT] NSW [New South Wales], north Creek near Bollina, 1 ♀; [PT] NSW [New South Wales], mangroves north of Cronulla, 1 ♂.

Tethina acrostichalis Freidberg and Beschovski, 1996
Palaeartic: **Israel** - [PT] Tel Aviv, dunes, 6 ♂♀.

Tethina alboguttata (Strobl, 1900)

Palaeartic: **Morocco** - Agadir, Tamri, iv, 3 ♂♀; Brieche (3.5 km WNW of), iii, 2 ♂♀; Essaouira, Cap Hadid, iv, 4 ♂♀; Larache, Loukos, iii, 2 ♂♀; Safi, Dar-Caïd-Hadji, iv, 3 ♂♀. **Portugal** - Salir do Porto, Caldas da Rainha, xi, 6 ♂♀. **Spain** - [Balearic Islands] Mallorca, N.P. S'Albufera, v, 1 ♂; [Canary Islands] Fuerteventura, v, 1 ♀; [Canary Islands] Isla Graciosa, iii, 4 ♂♀; [Canary Islands] Lanzarote, iii, 4 ♂♀; Palmones, San Roque, 3 ♂♀; Torre la Higuera Matalascanas, v, 3 ♂♀. **Tunisia** - Cap Bon, vi, 1 ♀; Sousse, iv, 1 ♀ (cf.); Tunis, Gamarth, vi, 7 ♂♀.

Tethina albosetulosa (Strobl, 1900)

Afrotropical: **Senegal** - Dakar, N'Gor, vi, 5 ♂♀. **Palaeartic:** **Bulgaria** - Kranevo, vi, 3 ♂♀; Varna, vi, 1 ♂. **Cyprus** - Akamas Peninsula, iv, 1 ♂; Lemasos [Limassol], iv, 1 ♂; Mazotos, iv, 1 ♂; Petra tou Romiou, iv, 1 ♂; **France** - [HT ♂ (destroyed) #1757, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym] Plage S. Raphael, Var; [PT, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym] same place as holotype, 1 ?sex; Corsica, l'Île Rousse, vii, 1 ♀ Corsica, Sàrtene, Tizzano, viii, 3

♂♀; Hérault, Mireval, viii, 3 ♂; Hérault, Plage de Sète, v, 1 ♀; Hérault, Vic-la-Gardiole, iii-ix, 6 ♂♀; Port-Vendres, ix, 1 ♀. **Germany** - Niedersachsen, Rysumer Nacken, vi, 1 ♂; Niedersachsen, Spiekeroog Island, ix, 1 ♀. **Greece** - Crete, Aghia Galini, vi, 2 ♂; Lesbos, x, 2 ♂; Kos, viii, 2 ♂♀; Peninsula Sithonia, Diaporos Island, viii, 2 ♂♀; Rhodes, Mandrikon, v, 1 ♀; Rodopi, Fanari, iv, 2 ♂♀. **Italy** - Friuli VG: (Gorizia), Grado, vi, 2 ♀; (Trieste), Sistiana, v, 1 ♂; (Udine), Lignano, vii, 31 ♂♀; Veneto: [HT ♀ (destroyed) #1753, *Tethina albissima* Collin, 1966, junior synonym] (Rovigo), Rosolina Mare; (Rovigo), Rosapineta, iv, 1 ♂; [PT, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym] Rosolina Mare, 1 ?sex; Rosolina Mare, iv-x, many specimens of both sexes; Porto Caleri, vi, 4 ♂♀; (Venezia), [HT ♂, #1747, *Tethina diversa* Collin, 1966, junior synonym] Sp[iaggia] Alberoni; [PT, *Tethina diversa* Collin, 1966, junior synonym] same site as holotype, 3 ♂♀ plus 2 ?sex (destroyed); [PT, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym] Lido Alberoni, 1 ?sex; Chioggia, Ca' Roman, ix, 26 ♂♀; Fusina, cassa di colmata A, v, 5 ♂; Alberoni Malamocco, v, 3 ♂; [Lido Alberoni], st. 102, st. 105, st. 429, st. 971, st. 499, st. 695, st. 918, st. 923, st. 955, st. 959, st. 1104, st. 1115, st. 1134, st. 1176, st. 1191, st. 1193, st. 1212, st. 1219 [most likely Alberoni beach], st. 1221 [most likely Alberoni beach], st. 2014, st. 2018, st. 2019, st. 2020, iv-x, many specimens of both sexes; [Malamocco], st. 990, iv-vi, 9 ♂♀; [Motte di Volpego], st. 2016, vi, 1 ♂; Pellestrina, vi, 65 ♂♀; Punta Sabbioni, viii, 4 ♂♀; S. Giuliano [Mestre], iv-vi, 4 ♂♀; Vignole, v, 1 ♂; S. Margherita [Caorle], iii, 1 ♂; [PT, *Tethina albissima* Collin, 1966, junior synonym] Lido di Jesolo, 1 ♀; [PT, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym] Lido di Jesolo, 1 ?sex; Lido di Jesolo, iv-x, many specimens of both sexes; Emilia Romagna: (Ferrara), [PT, *Tethina mixta* Collin, 1966, junior synonym], Lido di Volano, 3 ♂♀; Lido di Volano, iv-x, many specimens of both sexes; (Ravenna), Cervia, v, 5 ♂♀; (Rimini), Bellaria, iv, 1 ♂; Toscana: (Grosseto), Monterotondo, vii, 6 ♂; (Livorno), Golfo di Baratti, vii, 1 ♂; Isola di Capraia, Vado di Porto, viii, 2 ♂♀; San Vincenzo, P.N. Rimigliano, vii-viii, 26 ♂; Lazio: (Latina), P.N. Circeo, viii-ix, 27 ♂♀; Abruzzo: (Chieti), Marina S. Salvo, ix, 5 ♂; Vasto, iv-v, 28 ♂♀; Molise: (Campobasso), foce Fiume Trigno, vii, 14 ♂♀; Campania: (Napoli), Isola di Procida, ix, 2 ♂; Puglia: (Foggia), Laguna di Varano, vi-vii, 28 ♂; (Taranto), Taranto, v, 2 ♂♀; Sicilia: (Agrigento), Isola di Lampedusa, [no date], 9 ♂♀; Porto Empedocle, iv, 1 ♂; (Messina), Spadafora, vi, 10 ♂♀; Isola Vulcano, viii, 5 ♂♀; (Palermo), foce Fiume Calatubo, viii, 2 ♂; (Siracusa), Noto/Vendicari, vi, 1 ♂; (Trapani), Capo S. Vito, viii, 1 ♂; Sardegna: (Nuoro), Bosa Marina, vi, 1 ♀; Carbonia-Iglesias, Buggerru, xi, 1 ♀; Dorgali, vi, 1 ♂. **Malta** - Ghadira, vi, 1 ♀; Gozo, v, 1 ♂; Mgiebah, v, 1 ♂; Xemxija, vi, 2 ♂. **Portugal** - Arcozelo, W.N. Gaia, vi, 1 ♂; Apúlia, Esposende, vi, 1 ♂; Azores,

Fayal, Horta, v, 2 ♀; Porto Leça de Palmeira, viii, 1 ♂; Vau, Obidos, x, 1 ♂; Viana do Castelo, Vila Nova de Anha, vi, 1 ♀. **Spain** - Canary Islands, Gran Canaria, Las Palmas, ?month, 2 ♂♀; Castellon, Benicasim, iv, 3 ♂♀. **Tunisia** - Tunis, Gamarth, vi, 3 ♂. **Turkey** - Akyaka, iv-ix, 6 ♂♀; Antalya, Cavusköy (Andrasan), iv, 1 ♂; Antalya, Phaselis, iv, 6 ♂♀; Istanbul, Kilyos, v, 2 ♂.

Tethina albula (Loew, 1869)

Neartctic: **Mexico** - [PT, *Rhinoessa sonorensis* Melander, 1952, junior synonym] Rocky Point Marsh, 2 ♂♀. **United States** - Delaware, Kent Co., Woodland Beach, vi, 1 ♂.

Tethina amphitrite Munari and Báez, 2000

Palaeartic: **Cape Verde Islands** - [PT] Boa Vista, Rabil, 1 ♂; [PT] S. Vincente, Rib. Julião, 1 ♀.

Tethina brasiliensis Prado and Tavares, 1966

Neotropical: **Brazil** - Angra dos Reis, E. de Rio, vi, 1 ♂; Ceara, Fortaleza, Praia Meireles, ii, 2 ♂♀; [A: T006] Ceara, Pecem, ii, 35 ♂♀; same [double mounted], 4 ♂♀; São Paulo, Praia do Estaleiro, iii, 1 ♂.

Remarks. MUNARI (2013) reinstated this species as a valid taxon from the synonymy proposed by MATHIS & FOSTER (1998) under *T. xanthopoda* (Williston).

Tethina callosirostris Munari, 2008

Afrotropical: **United Arab Emirates** - Al Ajban, x-xi, 1 ♀; [PT] Sharjah, Desert Park, light trap, 2 ♀; [PT] Sweihan, NARC, light trap, 2 ♂♀.

Tethina carolae Munari and Stuke, 2011

Palaeartic: **Madeira** (Portugal) - [HT ♂, #5152] Praia do Faial, 32°47'32"N, 16°50'55"W.

Tethina cohiba Foster and Mathis, 1998

Neotropical: **Guadeloupe** (France) - Sainte-Rose, Plage les Amandiers, iv, 5 ♂♀; **Jamaica** - Long Bay, viii, 4 ♂♀. **Venezuela** - Caracas, Todasana Beach, ix, 1 ♀ + 1 ♂ (cf.).

Tethina czernyi (Hendel, 1934)

Palaeartic: **Algeria** - Sebket Melloul, v, 1 ♂. **Cyprus** - Mazotos beach, iv, 2 ♂. **Greece** - Xanthi, S of Nea Kessani, iv, 2 ♂♀; Rodopi, SE of Lagos, iv, 2 ♂. **Italy** - Puglia: (Lecce), Punta Maculone, v, 1 ♀. **Romania** - Histria, Lake Sinoe, vi, 5 ♂♀. **Tunisia** - N of Sousse, iv, 6 ♂♀.

Tethina dunae Munari, 2007

Afrotropical: **Oman** - [PT] N. Masira Is., B.E.R.S. Camp, 7 ♂♀.

Tethina flavigenis (Hendel, 1934)

Palaeartic: **Croatia** - Krk Island, vi, 7 ♂♀. **France** - Hérault, Grabels, ix, 4 ♂♀. **Germany** - Salzländ, Hecklingen, viii, 1 ♂. **Greece** - Corfu, Perama, viii, 1

♀. **Italy** - Friuli VG: (Gorizia), Grado, vi-x, 8 ♂♀; Lago di Doberdò, vi, 1 ♂; (Trieste), Muggia, v-vii, 15 ♂♀; Sistiana, vi, 13 ♂♀; fiume Timavo, vi, 6 ♂♀; (Udine), laguna di Marano, vi, 1 ♂; Veneto: (Venezia), Chioggia, vii-viii, 2 ♂♀; st. 492, [without locality and date, most likely Marghera-S. Giuliano [Mestre], vii], 1 ♂; st. 556, 558, [without locality and date, most likely vii-viii], 5 ♂♀; Alberoni, vii, 2 ♂♀; Campalto, v, 2 ♂♀; cassa di colmata D-E, v, 4 ♂♀; Malamocco, vi, 4 ♂♀; [S. Erasmo], st. 17, st. 113, st. 583, st. 997, vi-vii, 15 ♂♀; Punta Sabbioni, viii, 10 ♂♀; S. Giuliano [Mestre], iv-vii, 3 ♂♀; Torcello, v, 1 ♂; [Vignole], st. 594, v, 2 ♂; fiume Tagliamento, v, 3 ♂; Emilia Romagna: [HT ♂, #1763, *Rhinoessa dubiosa* Collin, 1966, junior synonym] (Ferrara), Lido di Volano; Lido di Volano, v-viii, 14 ♂♀; Toscana: (Grosseto), Orbetello, vii, 2 ♂♀; Bocca d'Ombone, vi, 32 ♂♀; Lazio: (Latina), P.N. Circeo, viii-ix, 51 ♂♀; Sicilia: (Agrigento), Licata, iv, 1 ♀; Sardegna: (Nuoro), Stagno di San Teodoro, viii, 1 ♂. **Morocco** - Oum er-Rbia River, iii, 2 ♂. **Romania** - Lake Sinoe, vi, 4 ♂♀; Dobrogea, Histria, vii, 1 ♂. **Spain** - Murcia, San Javier, vii, 1 ♂. **Tunisia** - Tunis, Sebkhet El Riana, v, 2 ♂.

Tethina flavoidea Beschovski, 1997

Palaeartic: **Israel** - En Mor, 16.iii.1995, 5 ♂♀.

Tethina gatti Munari and Ebejer, 2001

Palaeartic: **Algeria** - Sahara, Biskra, ii, 1 ♂; Sahara, Chegga Source, ii, 1 ♂. **Tunisia** - [HT ♂, #5021] Sousse, Sidi Bou Ali; [PT] Sousse, Sidi Bou Ali, saltmarsh, 1 ♂.

Tethina grisea (Fallén, 1823)

Palaeartic: **Bulgaria** - Kranevo, vi, 2 ♂♀; Varna, vi, 2 ♂. **Cyprus** - Akamas peninsula, Lara beach, iv, 2 ♂; Lemassos, v, 1 ♂; Mazotos Beach, iv, 2 ♂♀; Pissouri, Petra tou Romiou, iv, 1 ♀. **France** - Brittany, Raguennes, viii, 1 ♀; La Tranche-sur-Mer, v, 3 ♂; Vendée, La Faute-sur-mer, v, 1 ♂. **Germany** - Niedersachsen, Borkum, vi, 1 ♀. **Great Britain** - Devon, Woolacombe Bay, viii, 1 ♀. **Greece** - Corfu, Agios Spiridon, iv, 1 ♂; Corfu, Sidari, v, 1 ♂; Kavala, Akroneri, iv, 2 ♂♀; Kavala, Agiasma, iv, 1 ♂; Kavala, Keramoti, iv, 2 ♂♀; Kos, Marmari, viii, 1 ♀. **Italy** - Friuli VG: (Gorizia), Grado, v, 1 ♀; (Trieste), Sistiana, v-vi, 2 ♂♀; (Udine), Lignano, iv-x, 7 ♂♀; Veneto: (Rovigo), Rosapineta, iv, 1 ♂; Rosolina Mare, iv-x, many specimens of both sexes; (Venezia), st. 250, st. 1219, st. 1223, [most likely Alberoni beach], 32 ♂♀; Lido, vi, 4 ♂♀; Alberoni, iii-x, many specimens of both sexes; Pellestrina, vi, 3 ♂♀; Bibione, vi, 1 ♂; Lido di Jesolo, v-vi, 17 ♂♀; Emilia Romagna: (Ferrara), Lido di Volano, iii-x, many specimens of both sexes; (Ravenna), Cervia, v, 3 ♀; (Rimini), Rimini, iv, 5 ♂♀; Toscana: (Grosseto), Monterotondo, vii, 1 ♂; (Livorno), Golfo di Baratti, vi, 1 ♂; S. Vincenzo, vii, 2 ♂; Lazio: (Roma), Anzio,

v, 7 ♂♀; Abruzzo: (Chieti), Marina S. Salvo, ix, 5 ♂♀; Vasto, iv-v, 37 ♂♀; Molise: (Campobasso), foce fiume Trigno, vii, 1 ♀; Puglia: (Foggia), Laguna di Varano, vi, 1 ♂; Gargano, Torre Mileto, vi, 1 ♀; (Taranto), Taranto, v, 4 ♂♀; Sicilia: (Agrigento), Isole Pelagie, [without date], 1 ♂; (Caltanissetta), Biviere di Gela, vi, 1 ♂; Porto Empedocle, iv, 3 ♂; Sardegna: (Sassari), La Maddalena, vi, 2 ♂♀. **Malta** - Ghadira Beach, vi, 1 ♂; Mgiebah, v, 1 ♂. **Portugal** - Apúlia, Esposende, v, 1 ♀; Azores, Fayal. Horta, v, 1 ♀. **Sweden** - Sandhammaren, vi, 3 ♂♀; Haväng, viii, 1 ♀. **Tunisia** - Zarzis, iii, 1 ♂.

Tethina grossipes (Becker, 1908)

Afrotropical: **Cape Verde**, Boa Vista, Sal Rei, x, 1 ♀. **Palaeartic:** **Morocco** - Agadir, Tamri, iv, 2 ♀. **Spain** - Canary Islands: Isla Graciosa, iii, 2 ♂; Isla de Lobos, v, 1 ♂; La Gomera, V. Gran Rey, iv, 2 ♀; Lanzarote, iii, 1 ♂; Tenerife, i, 6 ♂♀.

Tethina guttata Freidberg and Beschovski, 1996

Palaeartic: **Israel** - [PT] Bor Mashash, 2 ♂♀.

Tethina heringi (Hendel, 1934)

Palaeartic: **Spain** - Canary Islands: Fuerteventura, ii-iii, 3 ♂♀; Graciosa Island, iii, 1 ♂; Lanzarote, ii, 3 ♂; Tenerife, i-x, 3 ♂♀.

Tethina hirsuta Munari, 2000

Australasian/Oceanian: **Australia** - [PT] SW Australia, Hopetoun, southern coast, St. X-682, 33.57S-120.07E, 6 ♂♀; [PT] SW Australia, Peppermint Beach, NE of Busselton, X-627, 1 ♂.

Tethina histrica Munari, 2009

Palaeartic: **Croatia** - [HT ♂, #5146] Istria, Kamenjak Peninsula, 44°46'N, 13°55'E; [PT] same site as holotype, 13 ♂♀; [PT] Kavran, Luka Budava, 5 ♂♀.

Tethina illota (Haliday, 1838)

Palaeartic: **France** - Arromanches, Plage de Asnelles, vi, 2 ♂; Vendée, La Faute-sur-Mer, viii, 2 ♂♀. **Germany** - Niedersachsen, Rysumer Nachen, vi, 2 ♂♀. **Great Britain** - Cornwall, Lelant, Towans, vii, 1 ♂; Devon, Croyde, viii, 2 ♂♀. **Portugal** - Vila Nova de Gaia, Arcozelo, vi, 2 ♂♀; Braga, Esposende, Apulia, v-ix, 5 ♂♀; [A: T020] Braga, Esponde, Apulia, ix, 3 ♂; Porto, Leça da Palmeira, viii, 3 ♂. **Sweden** - Hall[and], Laxvik, viii, 2 ♂.

Tethina incisuralis (Macquart, 1851)

Afrotropical: **United Arab Emirates** - Al Rafah, iii, 1 ♂; Umm al-Qaywayn, iii, 6 ♂♀.

Palaeartic: **Algeria** - Biskra, iv-v, 3 ♂♀; Ghardaia, x, 4 ♂♀. **Egypt** - Alexandria, iii-iv, 5 ♂♀; Cairo, iii, 3 ♂♀; Fayum, iii, 3 ♂♀; Mansura, iii, 2 ♂♀. **Israel** - Bor Mashash, iii, 5 ♂♀; Elot, iii, 1 ♂; En Mor, iii, 3 ♂♀; Enot Zukim, iii, 1 ♂; Mishar Paran, iii, 2 ♂; Newe Zohar, iii, 5 ♂♀. **Jordan** - Svaima, Dead Sea,

iv, 1 ♀. **Morocco** - Erfoud/Rissani, iv, 1 ♂. **Qatar** - Al Shamal, Al Zubarah, iii, 1 ♂; Al Shamal, Al Araish, iii, 3 ♂♀. **Spain** - Granada, iv, 1 ♀. **Tunisia** - Nefta, iii, 1 ♂.

Tethina inopinata Munari and Canzoneri, 1992

Palaeartic: **Greece** - [HT ♂, #2975, as *Tethina* (*Tethina*) *inopinata* Munari and Canzoneri] Salonika: Sithoniá Peninsula, Isola Diaporos; [PT] same site as holotype, 15 ♂♀; Kavala, Akroneri, iv, 1 ♀; Lesbos, x, 1 ♀.

Tethina intermedia Collin, 1966

Palaeartic: **Tunisia** - [HT ♂, #1755, destroyed] Tunis, La Marsa; [PT] same site as holotype, 1 ♀; Tunis, La Marsa, vi, 2 ♂♀ (cf ♀); Tunis, Gamarth, v, 1 ♂.

Tethina karatasensis Munari, 1981

Palaeartic: **Turkey** - [HT ♀, #1774] Karatás; Aydıncık, 100 km SW of Silifke, v, 8 ♂♀; Antalya Province, Side, Selimye, v, 1 ♀.

Tethina litocola Munari and Ebejer, 2001

Palaeartic: **Cyprus** - Akrotiri Peninsula, Lady Mile Beach, iv-v, 6 ♂♀; **Tunisia** - [HT ♂, #5023] Tabarka; [PT] Tabarka, coastal dunes, 5 ♂♀; [PT] Tabarka, Ain Sobah, dunes, *Eucaliptus*, pine, bog, 1 ♀; [PT] 1 km East of Tabarka, 4 ♂♀.

Tethina longilabella Munari, 2007

Afrotropical: **Oman** - [PT] N. Masira Is., B.E.R.S. Camp, 1 ♀; [PT] Ra's al Ghubbah, 20°07'N - 57°49'E, 5 m, at light, 1 ♂.

Tethina longirostris (Loew, 1865)

Palaeartic: **Algeria** - Atlas Sétif, Sebkret Melloul, iv-v, 2 ♂♀. **Cyprus** - Akrotiri peninsula, iv-v, 13 ♂. **Greece** - Crete, iv, 3 ♂♀. **Italy** - Sicilia: (Agrigento), Agrigento, iv, 1 ♂. **Malta** - Gozo, iv-v, 8 ♂♀. **Tunisia** - Kairouan, iv, 4 ♂♀; N of Sousse, iv, 4 ♂♀.

Tethina sp. near *longirostris* (Loew, 1865)

Palaeartic: **Italy** - Toscana, (Grosseto), Bocca d'Ombro, vi, 1 ♂.

Remarks. This specimen is distinguished from *T. longirostris* mainly by the following combination of characters: paler species; ventral face not prognathous, with labellum as long as buccal cavity. The genital surstylus is like that of *T. longirostris*.

Tethina lusitanica Munari, Almeida and Andrade, 2009

Palaeartic: **Portugal** - [HT ♂, #5151, in alcohol] Braga, Esposende, Apulia; [PT] same site as holotype, 8 ♂♀; Viana do Castelo (5km south of), 41.664689, - 8.823868, dry dune, 3.v.2018; 3 ♂.

Remarks. An extremely localised species, which has very recently been observed occurring with thousands of individuals everywhere on dry dunes of a sandy

beach of Portugal (5km south of Viana do Castelo, see above) (Jonas Mortelmans, personal communication). The new finding place is in northern Portugal, about 21 km north of the type locality. The random sample collected by Mortelmans himself is made up of various specimens, three males of which (see above) were redetermined by the senior author who also confirmed their specific status.

Tethina marmorata (Becker, 1908)

Palaeartic: **Spain** - Canary Islands, Tenerife, i-vi, 5 ♂♀; Canary Islands, La Gomera, iii, 1 ♂.

Tethina melitensis Munari and Ebejer, 2001

Palaeartic: **Malta** - [HT ♂, #5026] Gozo, Ramla dunes; [PT] same site as holotype, 20 ♂♀; same site as holotype, v, 5 ♂♀ (no type specimens); Ghadira Beach, v, 1 ♂.

Tethina milichioides (Melander, 1913)

Nearctic: **United States** - California, Corona del Mar, v, vii, 4 ♂♀; California, Obispo Co., San Luis, ix, 2 ♂♀; [PT, *Tethina steyskali* Foster, 1976, junior synonym] [California] Pismo Beach, 2 ♂♀; [PT, *Tethina woodi* Foster, 1976, junior synonym] [California] San Francisco, 2 ♀; Oregon, Curry Co., Whalehead S.P., vii, 1 ♀; Oregon, Douglas Co., Umpqua River mouth, x, 1 ♂.

Tethina minoia Munari, 1999

Palaeartic: **Greece** - [PT] Western Crete, southern coast near Plakiás, sand dunes, x547, 2 ♂♀.

Tethina munarii Carles-Tolrà, 1993

Palaeartic: **Italy** - (Agrigento), Linosa Island, P.ta Arena Bianca, 8–24.vii.1988, 1 ♀; Pantelleria Island, Le Balate, 23.ix.1987, 6 ♂♀; **Spain** - [PT] Cadaques (Gerona), on a puddle near the sea, 1 ♂; Mallorca, S'Albufera, 18.ix.2008, 1 ♀ [cf.].

Tethina nigriseta Malloch, 1924

Australasian/Oceanian: **Australia** - New South Wales: Forster District, Bootibooti N.P., The Ruins, x, 1 ♂; Maltland Bay nr Terrigal, i, 2 ♂♀; Bellinger, North Beach, i, 2 ♂; Seal Rocks, x, 2 ♂♀; Sydney, Botany Bay, La Perouse, x, 3 ♀; Sydney, Long Reef, ii, iv, 2 ♀; Turimetta Beach nr Sydney, v, 1 ♂; Twofold Bay, Nullica Beach, v, 2 ♂; Valla Beach nr Urunga, ix, 1 ♂; Woody Head nr Iluka, xii, 1 ♀; Wooli, ix, 3 ♂♀; Woombah, ix, 3 ♂♀; Queensland, [nr] Mossman, x, 3 ♂.

Tethina nigrofemorata Beschovski, 1997

Palaeartic: **Cyprus** - Episkopi, Kourion, iv, 1 ♂. **Greece** - Crete, Kokinos Pirog, vi, 2 ♂. **Israel** - En Mor, iii, 2 ♂♀. **Jordan** - Al Azraq ash Shamali, iv, 6 ♂♀. **Malta** - Gozo, Ramla, v, 1 ♂; Marsaxlokk, v, 1 ♂. **Spain** - Canary Islands: Gran Canaria, Galdar, ii, 3 ♂♀; Gran Canaria, Maspalomas, ii, 1 ♂. **Syria** -

Syrian Desert, Palmyra, v, 1 ♂. **Tunisia** - Bou Hedma, iv, 1 ♀; Gamarth, vi, 2 ♂; 25 km South of Kairouan, iv, 1 ♀.

Tethina omanensis Munari, 2007

Afrotropical: **Oman** - [PT] N. Masira Is., B.E.R.S. Camp, 1 ♀.

Tethina pallidiseta Malloch, 1935

Australasian/Oceanian: **Australia** - [A: T011] SW Australia, S of Denmark, iii, 4 ♂♀; New South Wales: Nth. Cronulla, iv, 4 ♂; Dee Why, nr. Sydney, xi, 1 ♀; Long Reef, ii, 2 ♂♀; Lord Howe Island, Blinky Beach, 25.ii.1971, 2 ♂♀; Newport, x, 2 ♂♀; Red Rock, nr. Woolgoolga, xi, 1 ♂; Royal National Park, Otford/Werrong track, x, 3 ♂; Sydney, Botany Bay, x, 2 ♀; Woombah, ix, 4 ♂♀.

Tethina pallipes (Loew, 1865)

Afrotropical: **Cape Verde** - S. Vicente, Rib. Julião, xi-xii, 1 ♂. **Namibia** - Swakopmund, i, 4 ♂♀; **Senegal** - Dakar N'Gor, vi, 1 ♂. **South Africa** - Knersvlakte, north of Vanrhynsdorp, x, 1 ♀; Strandfontein, west of Vanrhynsdorp, x, 1 ♂. **United Arab Emirates** - Al-Ajban, iv-v, 1 ♂; Al-Rafah, iii, 1 ♂; Sharjah Desert Park, i-ii, 1 ♂; Sharjah, vi, 1 ♂. Sweihan, iii, 2 ♂♀.

Palaeartic: **Algeria** - Ghardaia, x, 1 ♂; Ghardaia, Oued Mzab, vi, 1 ♂. **Bulgaria** - Kranevo, vi, 2 ♂. **Cyprus** - Akrotiri Peninsula, v, 1 ♂; Mazotos, iv, 2 ♂. **Egypt** - Hurghada, iii, 4 ♂; Sinai, Taba, iv, 1 ♀. **France** - Port-Vendres, ix, 2 ♂♀. **Greece** - Corfu, Sidari, v, 3 ♂♀; Crete, Georgiopolis, iv, 2 ♂♀; Crete, Kokinos Pirog, vi, 1 ♂; Kos, Marmari, viii, 1 ♂; Lesbo, x, 1 ♂; Zákynthos, v, 1 ♂. **Italy** - Liguria: (Imperia), Ventimiglia, Balzi Rossi, viii, 8 ♂♀; Veneto: (Venezia), Alberoni, v-vi, 2 ♂; [Pellestrina], st. 35, vii, 1 ♂; Jesolo, foce Sile, v, 2 ♂♀; [Chioggia], st. 34, vii, 1 [lacking abdomen]; Emilia Romagna: (Ferrara), Lido di Volano, viii, 1 ♂; (Ravenna), Cervia, v, 1 ♀; Abruzzo: (Chieti), Vasto Marina, iv, 1 ♀; Lazio: (Latina), P.N. Circeo, viii, 1 ♂; Campania: (Napoli), Ischia, viii, 1 ♀; Lago Lucrino, viii, 2 ♂♀; Puglia: (Foggia), Gargano, Torre Mileto, vi, 2 ♂; (Lecce), Punta Maculone, iv-v, 3 ♂♀; (Taranto), Taranto, v, 2 ♂; Sicilia: (Agrigento), Agrigento, iv, 1 ♂; Pelagie Islands, vii, 3 ♂♀; Porto Empedocle, iv, 5 ♂♀; Lampedusa, vii, 2 ♂; (Siracusa), Siracusa, iv, 1 ♂; Sardegna: (Sassari), La Maddalena, vi, 2 ♀. **Malta** - Ghadira Beach, v-vi, 5 ♂♀; Gozo, Ramla Bay, vi, 1 ♂. **Portugal** - Azores, Fayal, Horta, vi, 1 ♂, Azores, S. Miguel, Ribeira Grande, v, 1 ♂. **Spain** - Almeria, iii, 1 ♂; Almeria, Albufera, iii, 1 ♀; Balearic Islands, Mallorca, ix, 1 ♀; Canary Islands: Las Palmas, [without date], 1 ♀; Tenerife, x, 5 ♂♀. **Tunisia** - Tunis, Gamarth, vi, 1 ♂; Tunis, Sebkhet El Riana, v, 2 ♂♀. **Turkey** - [HT ♂, #1764, *Tethina canzonerii* Munari, 1981, junior synonym] Karatàs; [PT, *Tethina canzonerii* Munari, 1981, junior synonym] (Asia Minore), Karatàs, 11

♂♀; Akiaka, v-ix, 5 ♂; Mersin, Tarsus, v, 1 ♀.

Remarks. A very common, subcosmopolitan species which was formerly known also with the following names (junior synonyms): *Rhinoessa ochracea* Hendel, 1913, *Rhinoessa texana* Malloch, 1913, *Tethina chilensis* Malloch, 1934 and *Tethina canzonerii* Munari, 1981.

Tethina parvula (Loew, 1869)

Nearctic: **Canada** - N[ova] S[cotia], Ingonish, vii, 2 ♂♀; N[ova] S[cotia], Lockeport, vii, 2 ♂♀. **United States** - Massachusetts, Dennis, C[ape] Cod, viii, 2 ♂♀; New York, C[o]ld Sp[ring] Harb[or], vii, 3 ♂♀; New York, South Beach, ?vii, 1 ♂.

Tethina pictipennis Freidberg and Beschovski, 1996

Palaeartic: **Morocco** - Agadir, Tamri, iv, 1 ♀; Briek (3.5 km WNW), iii, 2 ♂♀; Larache, Loukos, iii, 1 ♂.

Tethina pleuralis Munari, 2010

Afrotropical: **United Arab Emirates** - [PT] Umm al Qaywayn, beach, 25°31.46'N - 055°31.53'E, 2 ♂♀.

Tethina robusta Foster and Mathis, 2000

Neotropical: **Chile** - Coquimbo, SW, 5.4 km N of Los Vilos, N of Laguna Conchali, xi, 15 ♂♀.

Tethina salinicola Beschovski, 1998

Palaeartic: **France** - Bouches-du-Rhône, Salin de Giraud, 29.v.1995, 2 ♂.

Remarks. Topotypic specimens recorded and commented on by MUNARI (2011). This species can most likely be assigned to the *T. strobliana* species-complex (see further).

Tethina sp. near *salinicola* Beschovski

Palaeartic: **Morocco** - Agadir, Tamri, iv, 2 ♂.

Remarks. These two male specimens, along with a few others from Morocco, have been exhaustively commented on and compared with Beschovski's species by MUNARI (2004).

Tethina sp. near *salinicola* Beschovski /*strobliana* (Mercier)

Palaeartic: **Portugal** - Apúlia, Esposende, ix, 2 ♂♀; Vau, Óbidos, ix, 1 ♂.

Remarks. A very tentative identification for these specimens exhibiting transitional interspecific morphological features.

Tethina sasakawai Foster and Mathis, 2008

Nearctic: **Canada** - British Columbia, Vancouver, Point Grey, vii, 2 ♂♀.

Tethina shalom Freidberg and Beschovski, 1996

Palaeartic: **Qatar** - Umm Said, iii, 2 ♂♀, (cf).

Tethina soikai Munari, 1981

Afrotropical: **Oman** - Rosail, Barka, 8.iv.1985, 1 ♂.

Senegal - [HT ♂, #1775] Rufisque.

Remarks. This species shows a strongly disjointed distribution. No other specimens are known to date.

Tethina spinigera Munari, 2008

Afrotropical: **United Arab Emirates** - [PT] Al Ajban, 4 ♂♀; Al Ajban, xi, 3 ♂♀.

Remarks. This species exhibits a few peculiar autapomorphic character states consisting of the genital epandrium of male without long setae, but with a few short, thin setae only present posteriorly, and especially for having 5-6 pairs of strikingly characteristic, stout spinulae on entire caudal surface, in particular on the perianal margin. Despite this peculiarity, *T. spinigera* belongs no doubt to the *Tethina alboguttata*-group.

Tethina spinulosa Cole, 1923

Neotropical: **Mexico** - [PT] Baja California [Sur], Loreto, 2 ♂; Vera Cruz, Isla de los Sacrificios, ix, 1 ♂.

Tethina stobaeana Munari, 1996

Palaeartic: **Uzbekistan** - [PT] Tashkent, 17.ix.1977, 1 ♀.

Remarks. A very doubtful identification based on a single female. The holotype ♂ was described from Spain. The taxonomic status of this specimen necessarily needs verification when additional material from Uzbekistan and adjacent territories will be available for examination.

Tethina strobliana (Mercier, 1923)

Afrotropical: **Oman** - Dhofar, Khor Tagah, xi, 3 ♂.

Palaeartic: **Bulgaria** - Kranevo, vi, 1 ♂; **Croatia** - Istria, Clavar, Fianona [Plomin], vii, 2 ♂; Krk Island, Soline, vi, 1 ♂. **France** - Arcachon, vi, 1 ♂; Corsica, L'Île-Rousse, vii, 1 ♀; Etang de Canet, vii, 2 ♂; Hérault, Lattes, viii, 3 ♂♀. **Germany** - Sachsen-Anhalt, Börde, viii, 2 ♂. **Greece** - Corfu, Halikiopolou, iv, 1 ♂; Crete, Kokinos Pigos, vi, 3 ♂. **Israel** - En Gedi, v, 1 ♂. **Italy** - Friuli VG: (Trieste), fiume Timavo, vi, 4 ♂; Veneto: (Rovigo), fiume Adige, vii, 1 ♂; (Venezia), Alberoni, v-x, 3 ♂♀; Campalto, v, 1 ♂; Forte Marghera, st. 158, iii, 1 ♀; Fusina, cassa di colmata A, v, 1 ♀; [Lido], st. 990, iv, 4 ♂♀; [Moranzani], st. 542, v-viii, 3 ♂♀; Pellestrina, vii, 1 ♀; Punta Sabbioni, viii, 1 ♂; S. Giuliano [Mestre], iv-x, 3 ♂♀; [Chioggia], st. 34, vii, 1 ♂♀; Chioggia barene, x, 3 ♂♀; Valle Averte, [no month], 1 ♀; (Padova), Montegrotto, ix-xi, 5 ♂♀; Emilia Romagna: (Ferrara), Codigoro, viii, 1 ♂; Lido di Volano, v-x, 25 ♂♀; Toscana: (Grosseto), Bocca d'Ombrone, vi, 1 ♂; Orbetello, vii, 2 ♂♀; Lago di Burano, vi, 6 ♀; (Livorno), Isola di Capraia, viii, 1 ♂; Lazio: (Latina), P.N. Circeo, viii-ix, 4 ♂♀; Abruzzo: (Chieti), San Salvo Marina, ix, 3 ♂♀; (Pescara) fiume Saline, viii, 2 ♂; Molise: (Campobasso), fiume Trigno, vii, 61 ♂♀; Campania: (Napoli), Ischia, viii, 8 ♂♀; Lago Lucrino 1 ♀; Basilicata: (Matera), fiume

Agri, viii, 3 ♂; fiume Bradano, viii, 11 ♂♀; Puglia: (Brindisi), Torre Gualcita, iv, 1 ♂; Sicilia: (Agrigento), Agrigento, iv, 6 ♂♀; Porto Empedocle, iv, 4 ♂♀; (Messina), Isola di Lipari, viii, 6 ♂♀; (Palermo), fiume Calatubo, viii, 1 ♂; Sardegna: (Sassari), Golfo di Arzachena, vi, 1 ♂. **Malta** - Fiddien, v, 1 ♂; Ghadira, iv, 1 ♀; Marsaxlokk beach, v, 1 ♂; Salina Bay, v, 2 ♂. **Spain** - Balearic Islands, Mallorca, iv-v, 2 ♂; Barcelona, iv, 1 ♀. **Tunisia** - Bizerta, iv, 1 ♂; Kairouan, iv, 1 ♀; Tunis, Gamarth, vi, 1 ♂.

Tethina strobliana-complex

Palaeartic: Italy - Veneto: (Venezia), [Pellestrina], st. 7, vii, 1 ♀; Emilia Romagna: (Ferrara), Volano-Romea, v, 4 ♂♀; Puglia: (Brindisi), Torre Gualcita, iv, 1 ♂; Basilicata: Agri-strada ionica, viii, 3 ♂. **Morocco** - Rabat, Oued Abou, iii, 1 ♀; Rehouna, iii, 1 ♂. **Tunisia** - Tunis, Gamarth, vi, 7 ♂♀.

Remarks. The different body sizes, the evenly coloured mesonotum vs the striped one, and the diverse range of the lateral profiles of the surstylus (MUNARI, 2006) are supposed to be a possible evidence of the occurrence of a cryptic species-complex rather than of an accentuated intraspecific variation. In our opinion, only a molecular analysis can really settle, at least to a certain extent, this issue, the above variation being often found in numerous specimens from different places.

Tethina stukei Munari, 2010

Afrotropical: United Arab Emirates - [PT] N Ajman, coast, 25°27.02'N - 055°28.42'E, 4 ♂♀; [PT] S Ras Al Khaymah, coast, 25°43.66'N - 055°52.42'E, 1 ♀; [PT] Umm al Qaywayn, beach, 25°31.46'N - 055°31.53'E, 2 ♂♀.

Tethina tethys Munari and Báez, 2000

Palaeartic: Italy - Liguria: (Imperia), Ventimiglia, Balzi Rossi, 5.v.1980, 1 ♀; Sardegna: (Sassari), La Maddalena, Punta Tegge, 14.vi.1978, 1 ♀. **Spain** - [A: T015, T016] Balearic Islands, Ibiza, Redonda Island, 23, 26.vi.1988, 2 ♂♀.

Remarks. *T. tethys* is a very rarely collected species with extremely localised records. It is probably more diffusely widespread in suitable habitats throughout the West Palaeartic Region, from Azores to the Mediterranean subregion.

Tethina willistoni (Melander, 1913)

Australasian/Oceanian: United States - Hawaii Islands: Hawaii, Hilo, ix, 1 ♂; Mahui, Lahaina, x, 3 ♂♀; Oahu, Waimanalo, x, 3 ♂♀; Oahu, Honolulu, viii, 1 ♂.

Nearctic: Bermuda - Horseshoe Bay, xi, 2 ♂♀. **United States** - [PT, *Rhinoessa variseta* Melander, 1952, junior synonym] California, Corona del Mar, 2 ♂; Texas, Galveston Co., W of Galveston, 3 ♂♀.

Neotropical: Barbados - Silver Sands, viii, 1 ♂. **Guadaloupe** [France] - Le Moule, iv, 2 ♂♀; Plage Grande Anse, vii, 6 ♂♀. **Jamaica** - Long Bay, viii, 1 ♀. **Mexico** - Acapulco, Revolcadero, ix, 4 ♂♀;

Chiapas, Puerto Arista, v, 2 ♂; Vera Cruz, ix, 8 ♂♀. **Venezuela** - Caracas, Todasana Beach, ix, 7 ♂♀; North Coast, Cuyagua, N of Rancho Grande N.P., iv, 4 ♂♀.

Tethina xanthopoda (Williston, 1896)

Neotropical: Antigua - West Island, near airport, iii, 1 ♂ [specimen lost, only terminalia stored in a small plastic vial]. **Barbados** - St. Andrew, Long Pond, v, 1 ♂. **Belize** - Belize District, Turneffe Islands, Calabash Cays, iii, 1 ♂; Stann Creek District, Carrie Bow Cay, i, 1 ♂. **Bermuda** - Pembroke Park, Admiralty House Beach, vi, 1 ♂. **Cuba** - Matanzas Pr[ovince], Playa Larga, v, 2 ♂. **Curaçao** - Westpunt, ii, 1 ♂. **Dominica** - Layou R[iver] mouth, i, 2 ♂. **Grand Cayman** - Double Head, iv, 2 ♂. **Grenada** - St. George, Bouséjour Bay, ix, 1 ♂. **Guadaloupe** [France] - Le Moule, iv, 3 ♂; Sainte-Rose, Plage les Amandiers, iv, 4 ♂♀. **Jamaica** - Clarendon, Barnswell Beach, v, 1 ♂; Manchester, Alligator Pond, v, 1 ♂. **Panama** - Mojinga Swamp, vii, 1 ♂. **Puerto Rico** - Playa de Guayanilla, ix, 2 ♂. **Saint Vincent** - West Island, Cumberland Bay, vi, 1 ♂. **St. Lucia** - Soufrière, vi, 1 ♂. **Tobago** - Lowlands, ii, 1 ♂; St. John, Charlotteville, vi, 2 ♂. **Trinidad** - St. Patr[ick], Chatham, vi, 1 ♂.

Remarks. MUNARI (2013) provided some interesting observations about the variation in the morphology of the male terminalia, especially in relation to the Caribbean distribution of this species.

Tethina yaromi Freidberg and Beschovski, 1996

Palaeartic: Spain - [PT] Almeria, Cabo de Gata Natural Park, Dune Reserve, 4 ♂♀.

Tethina sp. near *yaromi* Freidberg and Beschovski, 1996

Palaeartic: Spain - Alicante, Guardamar/Segura, 16.v.1989, 1 ♂.

Remarks. The type locality of *T. yaromi* is only about 203 km SW from "Guardamar del Segura". The male terminalia of this specimen are virtually identical (in both lateral and caudal views) to those of *T. yaromi*. However, it remarkably differs from the latter species mainly by a distinctly paler (cinereous) body, bright yellow legs (piceous black in *T. yaromi*), milky wings (infuscated in *T. yaromi*) with paler veins, and distinctly paler and slightly more reduced scutellar spot, which is of a very regular round shape. Facial prognathism, length of the labellum and acrostichals are strongly similar in the two species.

Tethina yemenensis Munari, 2007

Afrotropical: Yemen - [PT] Al Kowd, light trap, 6 ♂♀.

Tethina sp. (unidentified)

Neotropical: Brazil - [A: T014] Ceara, Pecem, 14.ii.1998, 2 ♂♀.

Tethina ?spp. nov. “i” and “ii”

Palaeartic: Morocco.

Sp. “i”: “Flussmündung des Qued, ca. 3.5 km WNW Brieche”, 24.iii.2016, 1 ♂.

Sp. “ii”: “3 km NE Azemmour”, 19.iii.2016, 1 ♀.

Remarks. These species of doubtful identification are characterised as follows: Sp. “i”) Femora and hind tibia as in *T. nigrofemorata* Beschovski, but surstylus different, like that of some specimens of the *T. strobliana* complex. Sp. “ii”) Very large longitudinal stripe on gena, larger than the genal stripe of *T. pallipes* (Loew), but with 4 obvious regular rows of acrostichal setulae (2, sometimes 3, rows in *T. pallipes*).

Thitena cadaverina Munari, 2004

Australasian/Oceanian: Australia - [PT] Western Australia, Barrow Island, beach, on dead turnstone, 2 ♂♀.

Remarks. A monotypic genus known only from the type locality in Western Australia.

Tethininae, gen. et sp. nov. (unnamed, not yet studied)

Australasian/Oceanian: Australia - [A: T011] SW Australia, Hopetown, southern coast, 31.iii.1989, 1 ♀.

Subfamily ZALEINAE

Suffomyia dancei Munari, 2008

Afrotropical: Oman - [PT] Muscat, Haramel, 3 ♂♀.

Suffomyia scutellaris Freidberg, 1995

Palaeartic: Egypt - [PT] Sinai, 10 km North of Nueiba, 4 ♂♀.

Zalea major (D.K. McAlpine, 1982)

Australasian/Oceanian: Australia - New South Wales, Seal Rocks, x, 2 ♂♀.

Zalea minor (D.K. McAlpine, 1982)

Australasian/Oceanian: Australia - New South Wales, Seal Rocks, x, 8 ♂♀; Wooli, ix, 3 ♂♀.

ACKNOWLEDGEMENTS

We gratefully thank the Belgian dipterist Jonas Mortelmans (Flanders Marine Institute, Ostend, Belgium) for communicating us his interesting observations about the occurrence of *Tethina lusitanica* in nature, as well as for sending as a gift some specimens of this species among those he observed occurring in large numbers in a very small area of Portugal. Special thanks are also due to the Venetian naturalist Giampaolo Rallo for his very useful information about the correct spelling of some Sudanese localities where he collected flies, as well as to Drs Marco Uliana and Raffaella Trabucco (MSNVE) for the rereading of the work.

REFERENCES

- COLLIN J.E., 1966. A revision of the Palaearctic species of *Tethina* and *Rhinoessa*. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 16 (1963): 19-32.
- FOSTER G.A., MATHIS W.N., 1998. A revision of the family Tethinidae (Diptera) from the Caribbean, Gulf of Mexico, and Bermuda. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 100(4): 601-632.
- HENNIG W., 1971. Neue Untersuchungen über die Familien der Diptera Schizophora (Diptera: Cyclorrhapha). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, 226: 1-76.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth Edition. xxix+306 pp. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- MATHIS W.N., FREIDBERG A., 1991. Review of Afrotropical beach flies of the tribe Canacini and subfamily Nocticanacinae (Diptera: Canacidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93(1): 70-85.
- MATHIS W.N., SASAKAWA M., 1989. 102. Family Tethinidae. In: Evenhuis N.L. (ed.), *Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian Regions*. Bishop Museum special publication, 86. *Bishop Museum and E.J. Brill*, Honolulu: 667-668, 803-804.
- MINELLI A., 2012. Dream islands and island dreams. *Biodiversity Journal*, 3(4): 267-272.
- MUNARI L., 2004. On some species of Tethinidae from Morocco and Cape Verde Islands (Insecta: Diptera). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 55: 107-113.
- MUNARI L., 2006. New synonymies and lectotype designations in Western Palaearctic Tethinidae, with some remarks on the intraspecific variability of the surstylus of *Tethina strobliana* (Mercier, 1923) (Diptera: Brachycera, Acalyptrata). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 57: 101-115.
- MUNARI L., 2007. Studies on the Canacidae (Diptera), subfamily Apetaeninae. I. *Apetaenus enderleini*, nomen novum for *Listriomastax litorea* Enderlein, 1909, with remarks on the chaetotaxy, morphology, and habitats of the Apetaeninae from the Kerguelen Biogeographical Province. *Zootaxa*, 1542: 21-34.
- MUNARI L., 2008. Studies on the Canacidae (Diptera), subfamily Apetaeninae. II. A review of the world subgenera of *Apetaenus* Eaton, with a special reference to the Australian and New Zealand species. *Zootaxa*, 1692: 26-42.
- MUNARI L., 2010. Order Diptera, family Canacidae (Part 2). In: van Harten A. (ed.), *Arthropod Fauna of the United Arab Emirates*, 2: 647-660.
- MUNARI L., 2011. The Euro-Mediterranean Canacidae s.l. (including Tethinidae): keys and remarks to genera and species (Insecta, Diptera). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 62: 55-86.
- MUNARI L., 2013. New or interesting records of Canacidae, Ephyridae, and Xenasteiidae, with taxonomic notes on some species (Insecta: Diptera: Acalyptrata). *Società Veneziana di Scienze Naturali - Lavori*, 38: 9-19.
- MUNARI L., 2015. Additional distributional records for the family Canacidae (Diptera, Brachycera, Acalyptratae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 66: 27-53.
- MUNARI L., MATHIS W.N., 2010. World Catalog of the family Canacidae (including Tethinidae) (Diptera), with keys to the supraspecific taxa. *Zootaxa*, 2471: 1-84.
- MUNARI L., MATHIS W.N. (in press). 94. Canacidae (Beach Flies, Surf Flies and Surge Flies). In: Kirk-Spriggs A.H., Sinclair B.J. (eds), *Manual of Afrotropical Diptera*. Volume

3. Brachycera: Cyclorrhapha, excluding Calyptratae. *Suricata*, 6. South African National Biodiversity Institute, Pretoria.
- MUNARI L., VANIN S., 2007. Studi sui Tethinidae d'Italia, con particolare riguardo alle specie delle spiagge a sabbia fine dell'Alto Adriatico (Diptera, Brachycera). *Società Veneziana di Scienze Naturali - Lavori*, 32: 55-75.
- RATTI E., 2000. Catalogue of the Diptera types in the Museo Civico di Storia Naturale di Venezia (Venice, Italy). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 50(1999): 31-59.
- VOCKEROTH J.R., 1987. 101. Tethinidae. In: McAlpine J.F. (ed.), *Manual of Nearctic Diptera*. Volume 2. Monograph, 28. *Research Branch, Agriculture Canada*, Ottawa: 1073-1078.
- VOCKEROTH J.R., 1995. Validation of *nomina nuda* of Nearctic Tethinidae, Scathophagidae, and Muscidae proposed in *Manual of Nearctic Diptera*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 97(3): 732-734.
- WIRTH W.W., 1954. A new intertidal fly from California, with notes on the genus *Nocticanace* Malloch (Diptera: Canaceidae). *Pan-Pacific Entomologist* 30: 59-62.

AUTHORS' ADDRESSES

Lorenzo Munari c/o Museo di Storia Naturale di Venezia, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italy;
munari.lorenzo@gmail.com

Simone Bramuzzo c/o Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via U. Bassi 58b, I-35131 Padova (PD), Italy;
simonebramuzzo@gmail.com

Luca Mizzan

NEW DATA ON THE PRESENCE AND DIFFUSION OF THE EXOTIC SEA-SPIDER *AMMOTHEA HILGENDORFI* (BÖHM, 1879) IN THE LAGOON OF VENICE (ITALY)

Riassunto. Ulteriori informazioni relative alla presenza e diffusione del Pycnogonide *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) nella laguna di Venezia.

Ammothea hilgendorfi (Böhm, 1879) viene segnalata per la prima volta in Mediterraneo nel 1983 sulla base di undici esemplari raccolti in una singola stazione nella laguna di Venezia nei pressi del Portocanale di S. Nicolò. Da quella data non ci sono state più segnalazioni di questa specie né in laguna di Venezia né in altri luoghi del Mediterraneo. Tuttavia la specie è effettivamente ancora presente e piuttosto abbondante in laguna di Venezia, come evidenziato da una serie di catture avvenute fra il 1991 e il 2017 con un totale di 29 esemplari raccolti. Viene inoltre riportata la prima segnalazione per la laguna di Venezia di *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge, 1864).

Summary. *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) was first reported in the Mediterranean in 1983, with eleven specimens caught in a single site of the Lagoon of Venice, near the S. Nicolò harbour mouth. Since then, the presence of this species has no longer been reported neither in the Venice lagoon nor in other sites of the Mediterranean sea. However this species is actually present and quite widespread in the Venice lagoon, as indicated by a number of individuals we caught between 1991 and 2017, totalling 29 specimens. The first report of the presence of *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge, 1864) for the Venice lagoon is also provided.

Keywords: Pycnogonida, sea-spider, North Adriatic, Lagoon of Venice, new records, Non-Indigenous Species.

Reference: Mizzan L., 2018. New data on the presence and diffusion of the exotic sea-spider *Ammothea hilgendorfi* (Böhm, 1879) in the Lagoon of Venice (Italy). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 43-46.

INTRODUCTION

Ammothea hilgendorfi (Böhm, 1879) is a pycnogonid species typical of the tropical and temperate North Pacific littoral zone of south-east Asia (MOLNAR et al., 2008). Although it is known as an invasive species and some aspects of its biology have been recently studied (BARRETO & AVISE, 2008), its ecology is not well-known (BAIN, 1991).

In 1979 *A. hilgendorfi* was discovered in a

limited area of the Lagoon of Venice (Italy) in the S. Nicolò harbour mouth zone by KRAPP & SCONFIETTI (1983). This was the first record of this Pacific species for the Mediterranean sea. So far, no other reports of this species have been made for the Venice lagoon or other areas of the Mediterranean basin. In their research, between 1979 and 1981, KRAPP & SCONFIETTI (1983) collected 11 specimens, all in the same area. Despite no males were present in that group, many females carried a high number of eggs

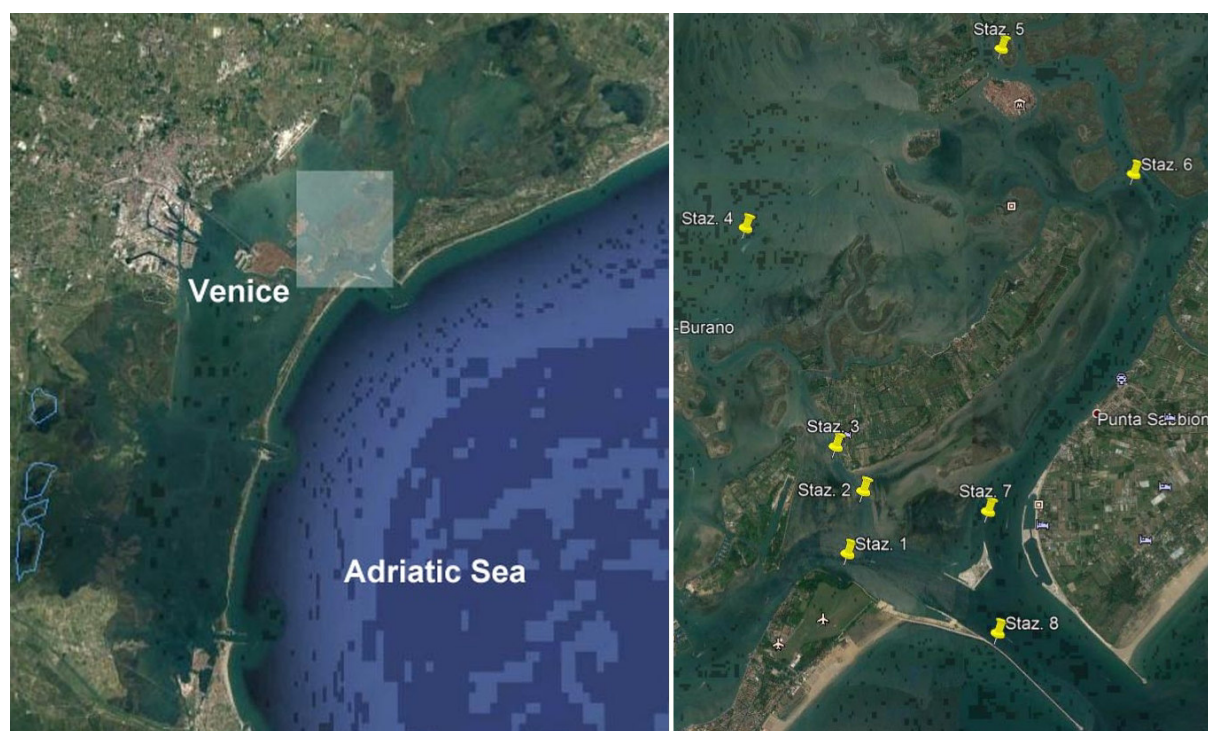


Fig. 1. Sampling area (left) and sampling sites (right).

in their dilated femora (KRAPP & SCONFETTI, 1983). This and the presence of the species spanning at least three years in the same place persuaded the Authors of the establishment of *A. hilgendorfi* in the Venice lagoon.

A. hilgendorfi was reported for the first time in northeast Atlantic (south England) in 1978 (BAMBER, 1985) and then collected in the same area, near Southampton, in 1988 (BAMBER, 1988). Later on, the species was recorded along the Dutch coasts of the North Sea in 2010 (BAMBER, 2012). This represents the first record of this species for the European continental coasts. The spreading process was confirmed by further records of *A. hilgendorfi* on the Atlantic coast of the Netherlands in 2013 (FAASSE, 2013).

So far, no other reports of this species are known for the Mediterranean Sea, Italian coast or the Venice lagoon (GUSSO, 2000; LEHMANN et al., 2014). In this paper we confirm the presence and wide spread of *A. hilgendorfi* in the Lagoon of Venice.

MATERIALS AND METHODS

The specimens were collected on various sites of the Venice lagoon between 1991 and 2017. The first samples were obtained with a small, one-meter-wide, trawling net locally used for oysterfishing, towed by a small motorboat during general surveys of benthic organisms from August 1991 to May 2017. During this research, it was possible to detect the presence and possible spread of this species in the lagoon. Therefore, to verify the current presence and abundance of this species, a specific survey was carried out in August 2017 using a more suitable method. Since *A. hilgendorfi* is a species particularly widespread in the intertidal zone (BAIN, 1991; BARRETO & AVISE, 2008), in order to optimize the results, the samples were carried out with a manual clam rake on the “bricole” (the wooden poles that indicate navigable canals in the shallow waters of the lagoon), at -0.5/-2.0 m depth, collecting small mussels banks. The sorting activity was made directly on board, and the specimens immediately separated, refrigerated in marine water and carried alive to the laboratory.

A dissecting stereomicroscope was used for

observation and study. Photographs were taken with a Canon Eos 600D camera and Canon MP-E 65mm f/2.8 1-5x Macro and Sigma 105mm f/2.8 Macro DG OS HSM lenses, using software Combine ZP for the stacking of figure 2.

Specimens were identified according to BAMBER (2010).

RESULTS

As is shown in table 1, in the period 1991-2017 we collected, during different surveys, 29 specimens of *A. hilgendorfi*.

All the individuals show fully segmented body, chelifores reduced to two rounded tubercles, fused with the anterior margin of the cephalon. Each palp has nine articles, the second and fourth longest. Ovipiger ten-articled, longer in males, with the seventh article dorsally enlarged (fig. 3). Walking legs slender, tibia 1 as long as femur, tibia 2 longer than tibia 1 (fig. 2); propodus slender with four or five longer proximal sole spines and four to six smaller distal sole spines; main claw about half as long as propodus, two auxiliary claws two-third the length of the main claw (BAMBER, 2010).

The trunk of adults measure on average 2 mm in length (from the anterior margin of the cephalon to the posterior margin of the last lateral process).

DISCUSSION

Although several species of Pycnogonida are known for the Venice lagoon, in all our samples we virtually found only *A. hilgendorfi*. No other species of Pycnogonida have been collected during our research, with the only exception of a single, very small specimen of *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge, 1864) on a sample from sampling site n. 4.

This was unexpected, since STOCK (1952), in his work on the pycnogonids of the Venice lagoon, found seven species, i.e., *Callipallene phantoma* (Dohrn, 1881), *Callipallene brevirostris* (Johnston, 1837), *Ammothella longipes* (Hodge, 1864), *Achelia simplex* (Giltay, 1934), *Tanystylum orbiculare* Wilson, 1878, *Anoplodactylus angulatus* (Dohrn, 1881), and *Endeis spinosa* (Montagu, 1808).

sampling date	catalog number	sampling sites								tot.
		1	2	3	4	5	6	7	8	
18.08.1991	282	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	4♀; 1♂	5
26.05.2016	24224	n.e.	1♀; 1♂	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2
26.05.2017	24225	n.e.	1♀; 3♂ov	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	4
25.08.2017	24720	2♀; 1♂ + 1♂ov	0	1♀; 1 juv.	1♀	0	2♀; 2♂ov; 1 juv.	1♀; 2♂ + 2♂ov; 1 juv.	n.e.	18

Tab. 1. Summary table of sampling sites and specimens collected.

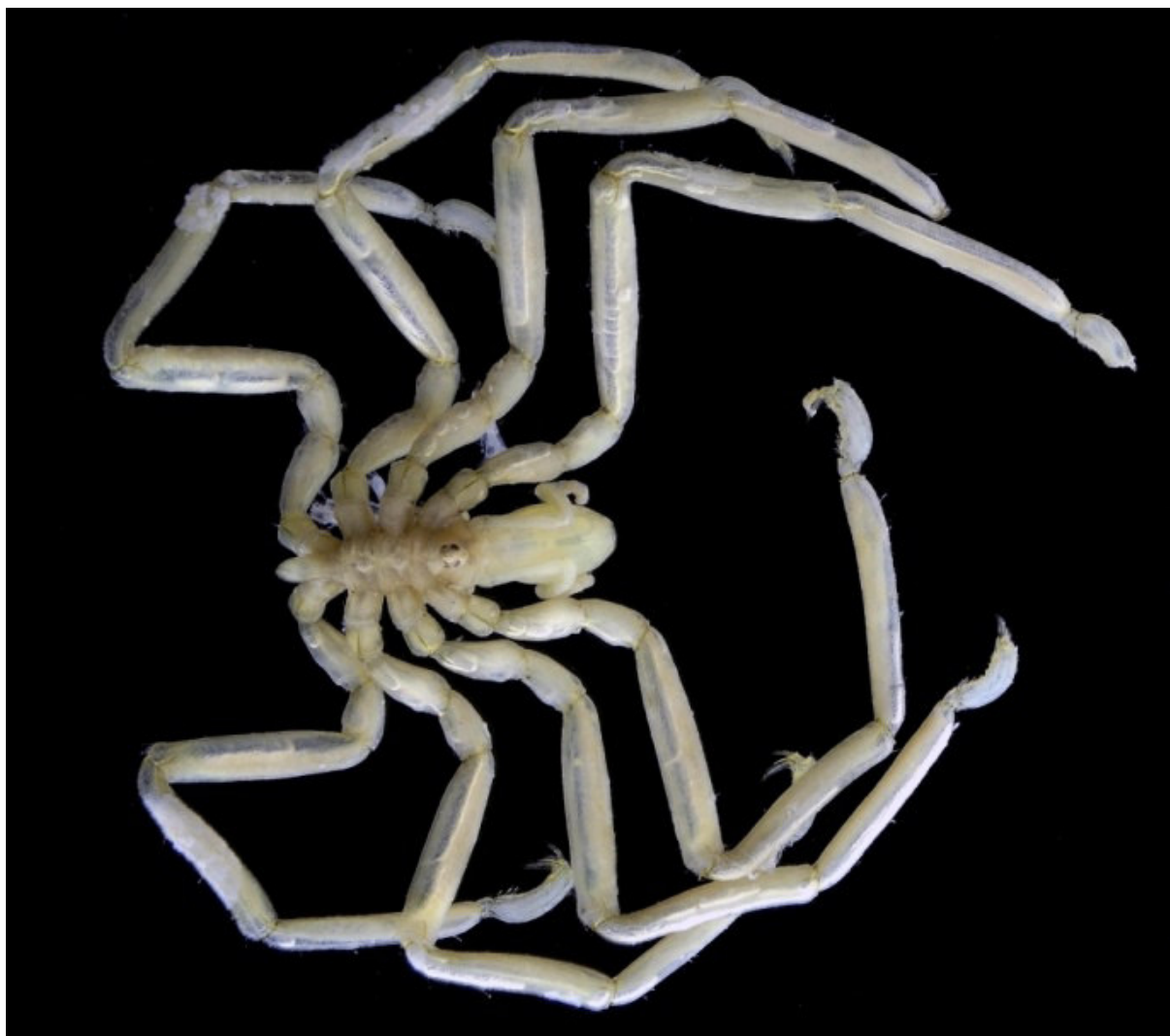


Fig. 2. *Ammothea hilgendorfi*, female specimen from sampling site 2, dorsal view.



Fig. 3. *Ammothea hilgendorfi*, ventral view, male specimen from sampling site 2; left oviger in evidence, the right one is truncated at the apex.

In that study, Stock analyzed the samples collected by A. Giordani Soika on some “bricole” from September 1944 to November 1945 and reported the widespread presence of several species in many areas of the southern, central and northern Lagoon of Venice. In one of these sites, specifically the Lido harbour mouth near S. Andrea island, on 13th October 1944 he identified 7 specimens of *Achelja simplex*, 2 males, 4 females, 1 juvenile. Exactly in this same site in 2016 and 2017 we collected most of the specimens of *A. hilgendorfi* here recorded.

On the whole, from 1991 to 2017 we collected 29 individuals of *A. hilgendorfi* in eight sites of the northern Venice lagoon (tab. 1, fig. 1).

In any case, on the basis of our sampling showing a widespread presence of *Ammotha* accompanied by the absence of other species of pycnogonids, we may speculate that this species is now widely established, at least in the north of the Venetian lagoon.

All the surveys were carried out in the summer, or anyway in the warm period, from the end of May to August. This probably determined the high frequency of brood-carrying males observed and perhaps the small number of immature individuals in our set.

The almost complete absence of other species of

pycnogonids in our samples is still to be understood, since the investigated habitats are usually populated by many other species (LEHMANN et al., 2014) and the appearing of *Ammotha* in other areas does not seem to have affected the presence of other pycnogonid species (BAMBER, 2012). Moreover, lagoons are among the most productive aquatic environments (BARNES, 1980) and instances of competition for food or the substrate may be not very likely.

We are currently monitoring the presence of this species in other areas of the lagoon, particularly in the central and southern basins, and investigating the reasons for the absence in our samples of other species of pycnogonids which were very common in the lagoon in the past (STOCK, 1952).

ACKNOWLEDGEMENTS

Special thanks to Dr. Barbara Favaretto for her helpful assistance in the field activity. Thanks also to Dr. Marco Uliana for taking the photo of figure 2 and to Dr. Cengiz Koçak of the Ege University, Department of Hydrobiology, for the identification of the *Anoplodactylus pygmaeus* specimen.

REFERENCES

- BAIN B., 1991. Some observations on biology and feeding behavior in two southern California pycnogonids. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 61(1): 63-64.
- BAMBER R.N., 1985. The itinerant sea-spider *Ammotha hilgendorfi* (Böhm) in British waters. *Proceedings of the Hampshire Field Club and Archaeological Society*, 41: 269-270.
- BAMBER R.N., 1988. Confirmation of a new record. *Newsletter of the Porcupine marine natural History Society*, 4: 37.
- BAMBER R.N., 2010. Sea-Spider (Pycnogonida) of the north-east Atlantic. Synopses of the British Fauna (new Series). No. 5. Second Edition. *The Linnean Society of London*, 250 pp.
- BAMBER R.N., 2012. Anthropogenic spread of the immigrant sea-spider *Ammotha hilgendorfi* (Arthropoda: Pycnogonida: Ammotheidae) in UK waters. *Marine Biodiversity records*, 5: E78. doi:10.1017/S1755267212000668.
- BARNES R.S.K., 1980. Coastal lagoons. *Cambridge University Press*, Cambridge, 106 pp.
- BARRETO F.S., AVISE J.C., 2008. Polygynandry and sexual size dimorphism in the sea spider *Ammotha hilgendorfi* (Pycnogonida: Ammotheidae), a marine arthropod with brood-carrying males. *Molecular Ecology*, 17: 4164-4175.
- FAASSE M., 2013. Further dispersal of the sea-spider *Ammotha hilgendorfi* (Böhm, 1879) in the North Sea to The Netherlands. *BioInvasions Records*, 2(4): 287-289.
- GUSSO C.C., 2000. Pycnogonidi delle coste italiane: quadro delle conoscenze (Pycnogonida). *Memorie della Società entomologica Italiana*, 78(2): 541-574.
- KRAPP F., SCONFETTI R., 1983. *Ammotha hilgendorfi* (Böhm, 1879), an adventitious Pycnogonid new for the Mediterranean Sea. *Marine Ecology*, 4: 123-132.
- LEHMANN T., HEB M., MELZER R.R., 2014. Common littoral pycnogonids of the Mediterranean Sea. *Zoosystematics and Evolution*, 90(2): 163-224.
- MOLNAR J.L., GAMBOA R.L., REVENGA C., SPALDING M.D., 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9): 485-492.
- STOCK J.H., 1952. The pycnogonids of the lagoon of Venice. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 6(2): 179-186.

AUTHOR'S ADDRESS

Luca Mizzan - Museo di Storia Naturale di Venezia, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italy; luca.mizzan@fmcvenezia.it

Nicola Novarini, Antonio Socci, Cecilia Vianello, Luca Mizzan, Erica Marchiori,
Lisa Poppi, Paolo Perlasca, Eddi Boschetti, Roberto Basso, Emiliano Verza

SEGNALAZIONI DI TARTARUGHE MARINE LUNGO LA COSTA ADRIATICA VENETA - ANNO 2015 (REPTILIA, TESTUDINES)

Riassunto. Sono elencate le 141 segnalazioni di cheloni marini raccolte dalla rete CTLV sul litorale veneto nel corso del 2015. Tutti gli esemplari determinati sono risultati *Caretta caretta* (n = 127). A questi vanno aggiunti 14 individui non determinati o segnalazioni dubbie che non è stato possibile verificare.

Summary. *Sea turtle records along the Venetian coast - year 2015 (Reptilia, Testudines).*

Listed here are 141 records of sea turtles collected by the CTLV network along the coast of Veneto during 2015. Identified specimens resulted all belonging to *Caretta caretta* (n = 127). An additional 14 individuals were unidentified sea turtles or doubtful records.

Keywords: *Caretta caretta*, strandings, sightings, northern Adriatic Sea.

Reference: Novarini N., Socci A., Vianello C., Mizzan L., Marchiori E., Poppi L., Perlasca P., Boschetti E., Basso R., Verza E., 2018. Segnalazioni di tartarughe marine lungo la costa adriatica veneta - anno 2015 (Reptilia, Testudines). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 47-68.

INTRODUZIONE

Le segnalazioni validate di tartarughe marine raccolte dal CTLV (Coordinamento Tartarughe marine del Litorale Veneto)¹ nel 2015 ammontano complessivamente a 141 individui, di poco superiori a quelle del 2014 (NOVARINI et al., 2017), di cui 127 *Caretta caretta* e 14 cheloni marini non determinati (ma verosimilmente appartenenti alla stessa specie). Tra questi ultimi tre segnalazioni sono però da ritenersi incerte, anche se verosimili, in quanto non è stato possibile verificarne la completa attendibilità.

La maggior parte dei rinvenimenti ha interessato il comune di Venezia (fig. 1), probabilmente per l'ampia estensione di costa (litoranea e lagunare) e per la sua posizione rispetto alle correnti alto-adriatiche; è tuttavia possibile che gli spiaggiamenti in altre aree risultino inferiori anche per le maggiori difficoltà di monitoraggio e intervento in alcuni tratti di costa, ad esempio sul Delta del Po.

Il maggior numero di esemplari è stato registrato nei mesi di giugno e luglio (n = 82; fig. 2), con diversi spiaggiamenti anche lo stesso giorno; ciò ha creato qualche difficoltà logistica sia nel recupero che nel tracciamento delle carcasse raccolte per le necroscopie, pertanto in alcuni casi non è stato possibile assegnare i singoli esemplari ai siti effettivi di ritrovamento. Ad esempio per cinque animali raccolti in vari siti di Lido e Pellestrina (VE) lo stesso giorno, assieme ad altri quattro, non è stato possibile assegnare una localizzazione precisa a ogni individuo poiché le carcasse erano state mischiate; a ciascuna è stato perciò assegnato arbitrariamente a

posteriori uno dei siti annotati per non perdere il dato di localizzazione (cfr. Note nelle rispettive segnalazioni: 2015/84-88, 2015/140).

Un solo esemplare, morto, è risultato dotato di targhetta identificativa (2015/38). Per un altro individuo (2015/15) la targhetta inizialmente indicata non è stata rinvenuta nel successivo sopralluogo. Quattro individui in difficoltà sono stati recuperati, curati presso FCR o CRAS-RO e rilasciati in mare nel corso di altrettanti eventi di sensibilizzazione (2015/62 "Gaia", 2015/27 "Sammy", 2015/22 "MariePierre/Luisa", 2015/51 "Federica"), mentre altri 3 non sono sopravvissuti (2015/05, 2015/45, 2015/46).

Le coordinate (WGS84, uniformate in gradi decimali) sono generalmente desunte a posteriori, in base alle informazioni geografiche riportate. Sono classificate come approssimative (*) se determinate in base a descrizioni puntuali non equivocabili (distanza massima stimata dal sito effettivo ≤ 500 m), o indicative (**) quando desunte da indicazioni più generiche, non del tutto precise o poco circostanziate ma che consentono di individuare un'area relativamente circoscritta (distanza > 500 m); coordinate prive di asterisco sono da intendersi come precise (ad es. quando rilevate dal segnalatore in base a lettura GPS). In assenza di informazioni geografiche o con indicazioni troppo vaghe non vengono assegnate coordinate.

Le misure biometriche e altri dati relativi agli esemplari sono riassunti nelle tabelle 1 e 2. Si ricorda che questi dati, nonostante lo sforzo per renderli il più possibile omogenei, sono raccolti da molteplici operatori, con modalità e strumenti spesso diversi, pertanto vanno considerati con una certa cautela. Nel caso di discrepanze nelle misure raccolte su uno stesso individuo in momenti e/o da operatori diversi, viene comunque riportato solo il dato ottenuto nelle condizioni più affidabili (ad es. in laboratorio).

¹ WWF, Museo di Storia Naturale di Venezia, Museo Civico di Storia Naturale di Jesolo, Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Padova e Azienda Regionale Veneto Agricoltura.

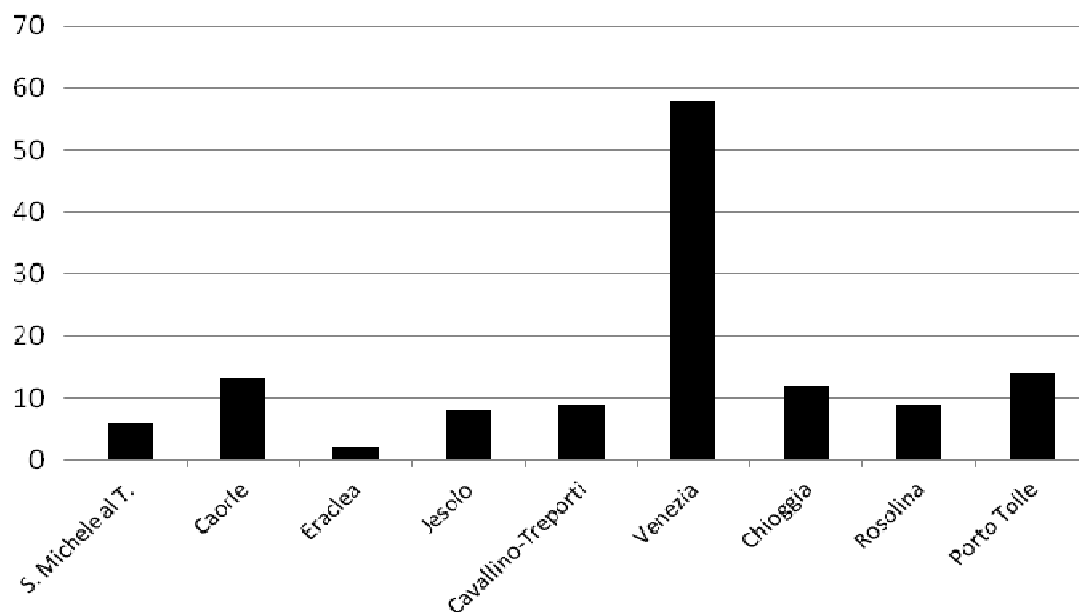


Fig. 1. Distribuzione per comune degli individui rinvenuti spiaggiati e alla deriva (morti o in difficoltà) lungo il litorale veneto nel 2015 (n = 131; sono esclusi gli avvistamenti di animali in salute).

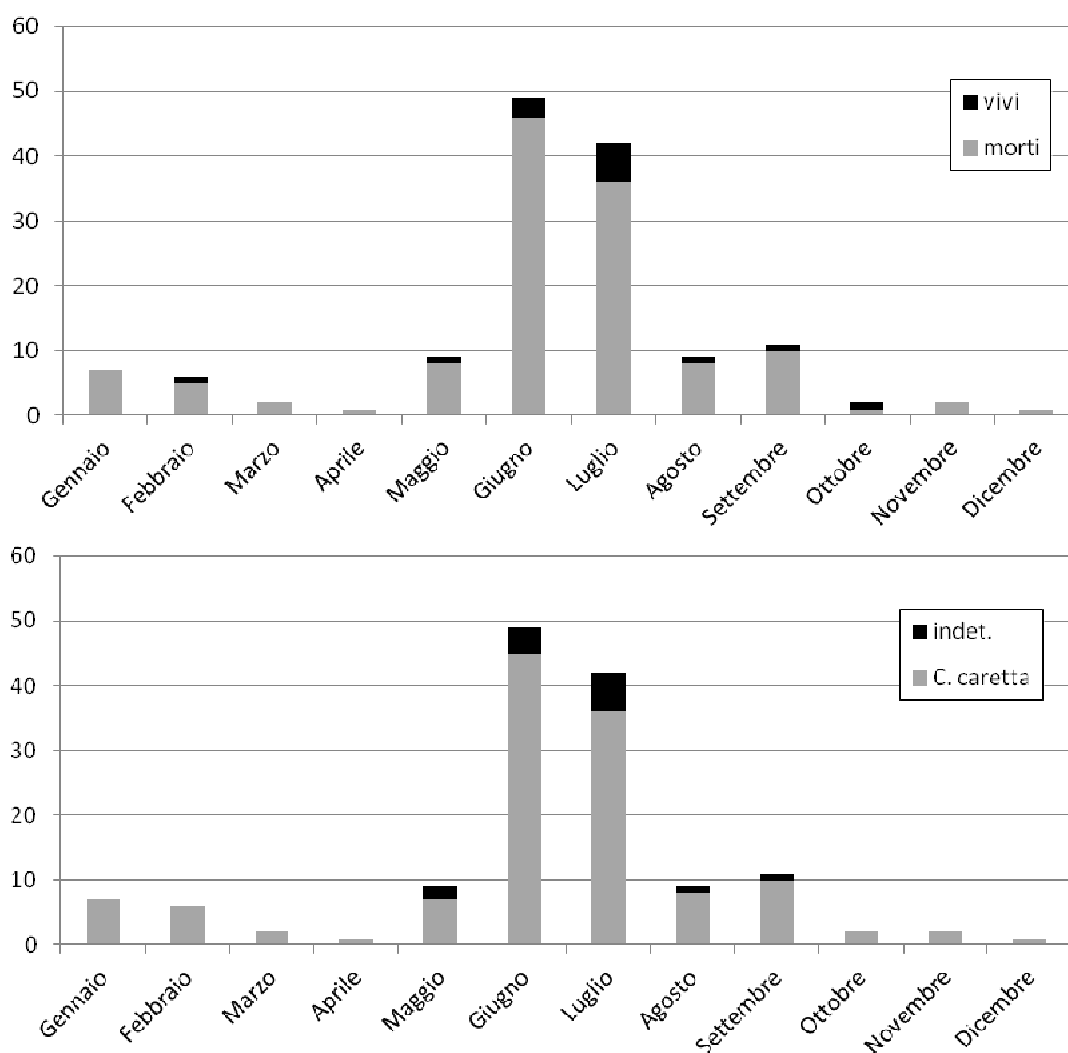


Fig. 2. Andamento delle segnalazioni raccolte nel corso del 2015 (n = 141). Sopra: esemplari vivi e morti (inclusi quelli rinvenuti vivi e poi deceduti); sotto: proporzione tra gli individui identificati e quelli non determinati. I due grafici risultano molto simili poiché la maggior parte degli indeterminati corrisponde a fugaci avvistamenti in mare di animali vivi in salute, raramente identificabili con precisione.

Il database delle segnalazioni del CTLV è mantenuto presso il server del MSNVE. Tutte le necrosapie sono state effettuate presso UPD-BCA e quando possibile viene riportata anche la probabile causa di decesso, sebbene molto spesso le condizioni della carcassa siano tali da impedire il raggiungimento di una diagnosi univoca (cfr. fig. 3). L'attività di raccolta, organizzazione ed elaborazione dei dati 2015 è stata parzialmente supportata dal progetto europeo NETCET (www.netcet.eu); le segnalazioni verificate sono mappate e parzialmente accessibili online anche nell'Adriatic Sea Turtles Database realizzato nel corso del progetto (www.adriaticseaturtles.eu). Per ulteriori informazioni sulle modalità di raccolta e gestione dei dati si rimanda anche ai report degli anni precedenti (NOVARINI et al., 2009a, 2009b, 2010, 2011, 2013, 2015a, 2015b, 2017).

Si prega di comunicare tempestivamente eventuali spiaggiamenti e avvistamenti di tartarughe marine al numero CTLV dedicato: 348.2686472 (WWF-AL), oppure tramite la scheda di segnalazione scaricabile dai siti internet di MSNVE (msn.visitmuve.it) e WWF-AL (www.dunealberoni.it), o richiedibile al CTLV (alberoni@wwf.it; erpetologia.msn@fmcvenezia.it; museojesolo@gmail.com). Le segnalazioni possono essere fatte anche sui moduli online di UPD-SIC (Banca Dati della Pesca a Chioggia - chioggia.biologia.unipd.it/banche-dati/segnalazioni/segnalazioni-tartarughe) e WWF-AL (www.dunealberoni.it/le-tartarughe/se-avvisti-una-tartaruga-in-difficolta).

Abbreviazioni utilizzate per enti, istituti e associazioni

ACNS = Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria (Rovigo); ARVA = Azienda Regionale Veneto Agricoltura; CAC = Consorzio Arenili Caorle; CC-UEA

= Comune di Caorle, Ufficio Ecologia e Ambiente; CFS = Corpo Forestale dello Stato; CNR-ISMAR = Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto delle Scienze Marine (Venezia); CP = Capitaneria di Porto; CRAS-RO = Centro Recupero Animali Selvatici di Polesella (Rovigo) / Clinica Veterinaria del Benvenuto; CV-UTA = Comune di Venezia, Ufficio Tutela Animali; FCR = Fondazione Cetacea onlus, Riccione (RN); ISAMAR = Isamar Diving Center (Chioggia, VE); LIPU = Oasi LIPU di Caroman (Pellestrina); MCSNJ = Museo Civico di Storia Naturale di Jesolo; MSNVE = Museo di Storia Naturale di Venezia; PPVE = Polizia Provinciale di Venezia; PCVEP = Protezione Civile di Venezia, Volontari Pellestrina-San Pietro in Volta; UPD-BCA (ex UPD-SPI) = Università di Padova, Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione (Legnaro, PD); UPD-SIC = Università di Padova, Dipartimento di Biologia, Stazione Idrobiologica "U. D'Ancona" (Chioggia, VE); VVFF = Vigili del Fuoco; WWF-AL = WWF Veneto, Oasi Dune di Alberoni; WWF-RO = WWF Veneto, Sezione di Rovigo.

SEGNALAZIONI / RECORDS

Caretta caretta (Linnaeus, 1758)

- 7 gennaio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/01], morto, segnalato alla deriva da A. Pagan nella laguna del Lusenzo, Sottomarina (Chioggia, VE - 45.206111, 12.285000); FONTE: UPD-SIC, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (cranio e ossa ventrali esposte, arti e coda macerati o assenti, scuti parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 18 gennaio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/02], morto, segnalato spiaggiato da F. Tami sull'arenile di



Fig. 3. Rapido degrado di una carcassa di *C. caretta* (2015/40) sull'arenile di Barricata (RO) in piena estate: a sinistra l'esemplare appena spiaggiato (foto: ACNS), a destra qualche giorno dopo (foto: Rovigo in Diretta). È evidente la necessità di intervenire con tempestività nel recupero delle carcasse per consentire di raccogliere il maggior numero di dati possibile durante l'esame necropsico.

Bibione, a ovest del faro (S. Michele al Tagliamento, VE - 45.635515, 13.088804*); FONTE: F. Tami, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione; NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 18 gennaio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/03], morto, segnalato spiaggiato da F. Tami sull'arenile di Bibione, a ovest del faro (S. Michele al Tagliamento, VE - 45.635822, 13.092452*); FONTE: F. Tami, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 18 gennaio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/04], morto, segnalato spiaggiato da D. Serafin sull'arenile di Vallevecchia, in corrispondenza dell'accesso principale alla spiaggia (Caorle, VE - 45.622073, 12.960544*); FONTE: D. Serafin, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata (testa parzialmente staccata, cranio e vertebre esposte; con ampia lacerazione dorsale tra testa e carapace, forse post-mortem); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni da probabile trauma).

- 19 gennaio 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/58], morto, rinvenuto spiaggiato sull'arenile di Bibione, in corrispondenza di Piazzale Zenith (S. Michele al Tagliamento, VE - 45.631908, 13.063127*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 26 gennaio 2015 - 1 es. maschio adulto [ID: 2015/59], morto, rinvenuto spiaggiato sull'arenile di Bibione, loc. Bibione Pineda (S. Michele al Tagliamento, VE - 45.627960, 13.004686**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione moderata (con foro dorsale sul collo, apparentemente post-mortem); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 26 gennaio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/136], morto, segnalato spiaggiato da C. Rigato sull'arenile di Ca' Savio, in corrispondenza di via Retrone (Cavallino-Treporti, VE - 45.438986, 12.453192*); FONTE: C. Rigato (anche in ZANETTI, 2016); STATO: carcassa in decomposizione; NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- (10) febbraio 2015 - 1 es. maschio adulto [ID: 2015/61], morto, segnalato spiaggiato da CP Chioggia sull'arenile di Albarella (Rosolina, RO - 45.078713, 12.352636**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 19 febbraio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/62], vivo, catturato accidentalmente da pescatori (in reti da posta) e segnalato da V. Sabia in Laguna di

Venezia, a sud del canale Malamocco-San Leonardo (Venezia, VE - 45.333333, 12.250000*); FONTE: WWF-AL; STATO: in difficoltà; NOTE: trasportato a FCR per cure (via UPD-SIC e CRAS-RO); rilasciato in mare al largo di Porto Caleri (Rosolina, RO), il 17.V.2015, da CP Chioggia e Porto Levante durante evento pubblico di sensibilizzazione organizzato da WWF-RO.

- 24 febbraio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/05], vivo (poi deceduto), segnalato alla deriva da S. Simoni e L. Ghezzi a S. Maria del Mare (Pellestrina), a ridosso dei cantieri del MoSE (Venezia, VE - 45.329528, 12.333105*); FONTE: WWF-AL, UPD-SIC, CRAS-RO, UPD-BCA; STATO: comatoso (carapace con lesione anteriore e abrasioni, lesioni su capo, gola e natatoia ant. sinistra; amputazione pregressa della natatoia post. destra); NOTE: trasportato a CRAS-RO per cure (via ARVA Pellestrina e UPD-SIC); deceduto in data 26.II.2015 e conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico ma anche possibili lesioni traumatiche).

- 25 febbraio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/06], morto, segnalato spiaggiato da M. Basso (e da M. Colombara il 2.III.2015) a Pellestrina, sull'arenile di Caroman (Venezia VE - 45.239772, 12.298161**); FONTE: M. Basso, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con abrasioni su carapace e collo e lesione su natatoia ant. destra, forse post-mortem); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevata enterite/setticemia).

- 26 febbraio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/63], morto, segnalato spiaggiato da CP Porto Levante sulla spiaggia libera di Albarella (Rosolina, RO - 45.076454, 12.354734*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 27 febbraio 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/64], morto, segnalato spiaggiato da S. Baseggio (PCVEP) a Pellestrina, sul tratto di arenile tra le scuole e il supermercato Coop (Venezia, VE - 45.278437, 12.304107*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (cranio e ossa ventrali esposte, arti e coda parzialmente macerati); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (4) marzo 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/65], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas a Pellestrina, sull'arenile di Caroman (Venezia, VE - 45.239772, 12.298161**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con lacerazione tra testa e carapace, probabilmente post-mortem); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevata sindrome cachettica con enterite emorragica).

- 8 marzo 2015 - 1 es. molto giovane [ID:

2015/07], morto, segnalato spiaggiato da A. de Rossi al Lido di Venezia, loc. Alberoni, sull'arenile antistante il Centro di Soggiorno "F. Morosini" (Venezia, VE - 45.355169, 12.331896*); FONTE: WWF-AL, CV-UTA; STATO: carcassa in decomposizione (con abrasione su collo e spalla sinistra); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 22 aprile 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/08], morto, rinvenuto da M. Simonazzi a Porto Caleri, su una duna interna a oltre 100 m dalla riva (Rosolina, RO - 45.091558, 12.330984); FONTE: M. Simonazzi; STATO: carcassa mummificata; NOTE: probabilmente spostato nel punto di rinvenimento da qualche bagnante; carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 7 maggio 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/09], morto, segnalato alla deriva da A. Sambo 2 nmi a sudest della bocca di porto di Chioggia (Chioggia, VE - 45.213994, 12.354096**); FONTE: UPD-SIC, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con piccole abrasioni su collo e natatoie, forse post-mortem); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 12 maggio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/10], morto, segnalato spiaggiato da S. Baseggio (PCVEP) a Pellestrina, sull'arenile in corrispondenza del campo sportivo (Venezia, VE - 45.277451, 12.303863*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 21 maggio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/52], morto, segnalato spiaggiato sull'arenile di Vallevicchia (Caorle, VE - 45.619817, 12.947411**); FONTE: CC-UEA, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 22 maggio 2015 - 1 es. maschio adulto [ID: 2015/66], morto, segnalato spiaggiato da S. Scarpa a Pellestrina, sull'arenile in corrispondenza delle scuole elementari (Venezia, VE - 45.272458, 12.302837*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con perdita di squame cefaliche, carapace fratturato posteriormente e ferita verticale sul lato sinistro del muso); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).

- 28 maggio 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/68], morto, segnalato spiaggiato da CP Caorle sull'arenile di Vallevicchia, ca. 50 m a est dell'accesso principale (Caorle, VE - 45.622278, 12.961361*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con lacerazione da decomposizione nella regione ascellare); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 31 maggio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/69], morto, segnalato spiaggiato da M. Recca a Duna Verde, sulla spiaggia antistante il Villaggio Duna Rossa (Caorle, VE - 45.563398, 12.802206*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo e appendici macerate, cavità interna esposta); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 31 maggio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/12], morto, segnalato spiaggiato da G. Purini sull'arenile di Vallevicchia, 1-2 km a ovest dell'accesso principale (Caorle, VE - 45.619218, 12.944762*); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa mummificata (priva di testa, con arti parziali e scheletrificati, scuti parziali); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 8 giugno 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/70], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Jesolo Lido, sull'arenile in loc. Faro (Jesolo, VE - 45.479617, 12.585153*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, appendici flaccide, scuti parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 9 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/71], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Jesolo Lido, sull'arenile in loc. Faro (Jesolo, VE - 45.479617, 12.585153*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 9 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/72], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Jesolo Lido, sull'arenile in loc. Faro (Jesolo, VE - 45.479617, 12.585153*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 9 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/53], morto, segnalato spiaggiato da I. Carli (CAC) a Caorle, sulla spiaggia di Levante (Caorle, VE - 45.601785, 12.891748*); FONTE: CC-UEA, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con appendici flaccide, piastrone fessurato al centro, squame cefaliche assenti); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 11 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/13], morto, segnalato spiaggiato da turisti a Jesolo Lido, sull'arenile antistante piazza Nember, tra i pontili 1 e 2 (Jesolo, VE - 45.485724, 12.598217*); FONTE: MCSNJ, WWF-AL, UPD-BCA, media locali (VeneziaToday, 15.VI.2015; g.ca., La Nuova Venezia (online), 16.VI.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, flaccida, con scuti sollevati); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 11 giugno 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/73], morto, segnalato spiaggiato da P. Ronconi a Boccasette, sull'arenile dello Scanno del Gallo Nord (Porto Tolle, RO - 45.007239, 12.456977*); FONTE: ACNS; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (semi-mummificata, con scuti e squame parziali); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.
- 12 giugno 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/74], morto, segnalato spiaggiato da D. Fasano sull'arenile di Vallevicchia (Caorle, VE - 45.619817, 12.947411**); UPD-BCA; FONTE: D. Fasano (PPVE); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con scuti sollevati e ampia abrasione subcircolare su parte anteriore destra del carapace); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).
- 13 giugno 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/15], morto, segnalato spiaggiato da bagnante sul litorale antistante la Laguna del Mort, sugli scogli tra i pennelli 13 e 14 (Jesolo, VE - 45.533206, 12.740685*); FONTE: MCSNJ, WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con estremità parziali e macerate, scuti e squame parziali); NOTE: inizialmente indicata la presenza di una "targhetta" (eventuali dati non rilevati), non riscontrata al successivo sopralluogo di MCSNJ; carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta, smaltita o rimossa dalla marea.
- 13 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/75], morto, segnalato spiaggiato da G. Purini a Bibione, sulla spiaggia del settore Auriga, in corrispondenza del Koko's Music Club (S. Michele al Tagliamento, VE - 45.631328, 13.058608*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 15 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/76], morto, segnalato spiaggiato da A. Spanio al Lido di Venezia, loc. Alberoni, sull'arenile della concessione balneare dell'Ospedale "San Camillo" (Venezia, VE - 45.352394, 12.330695*); FONTE: WWF-AL; UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 16 giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/77], morto, segnalato spiaggiato da CP Caorle a Eraclea Mare, sull'arenile del Mariclea Club, presso l'imboccatura della Laguna del Mort (Eraclea, VE - 45.541092, 12.757850*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (scuti costali perduti); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 18 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/16], morto, segnalato spiaggiato da V. Corradi e da pescatori a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Klaus (Cavallino-Treporti, VE - 45.475352, 12.567698*); FONTE: MCSNJ, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 18 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/78], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Klaus (Cavallino-Treporti, VE - 45.475352, 12.567698*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 18 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/79], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Klaus (Cavallino-Treporti, VE - 45.475352, 12.567698*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (senza testa e con arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 18 giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/21], morto, segnalato spiaggiato da M. Gessi a Eraclea Mare, sull'arenile in corrispondenza del chiosco Bar Abeti (Eraclea, VE - 45.550105, 12.775597*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione moderata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).
- 19 giugno 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/17], morto, segnalato spiaggiato da CP Chioggia a Sottomarina, sull'arenile dei Bagni Splash (Chioggia, VE - 45.221325, 12.300171*); FONTE: UPD-SIC, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).
- 20 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/80], morto, segnalato spiaggiato da N.D. Mantovan a Sottomarina, sull'arenile dei Bagni Nuova Marina Sirenella (Chioggia, VE - 45.217515, 12.299473*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con scheletro esposto, arti macerati, scuti e squame parziali, ampia lesione sul fianco destro con fratture su carapace e piastrone); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).
- 20 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/81], morto, segnalato spiaggiato da N.D. Mantovan a Sottomarina, sull'arenile dei Bagni Nuova Marina Sirenella (Chioggia, VE - 45.217515, 12.299473*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (priva di testa, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 20 giugno 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/82], morto, segnalato spiaggiato da A. Refellato a Pellestrina, sull'arenile di Caroman (Venezia, VE - 45.239772, 12.298161**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con arti macerati); NOTE: sepolto in loco da bagnanti.
- 20 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/60], morto, segnalato spiaggiato da S. Baseggio (PCVEP) sull'arenile di Pellestrina, tra i pennelli 13 e 14 (Venezia, VE - 45.276112, 12.303460*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con scheletro parzialmente esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 20 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/83], morto, segnalato spiaggiato da F. Rosada sull'arenile di Pellestrina, tra il campo sportivo e la scuola elementare (Venezia, VE - 45.276112, 12.303460*); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto e staccato, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta, smaltita o rimossa dalla marea.
- 20 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/84], morto, segnalato spiaggiato da F. Rosada sull'arenile di Pellestrina, tra il campo sportivo e la scuola elementare (Venezia, VE - 45.272667, 12.302940*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 21 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/18], morto, segnalato spiaggiato da N. Gavagnin sull'arenile di Pellestrina, tra i pennelli 13 e 14 (Venezia, VE - 45.272667, 12.302940*); FONTE: A. Sartori, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 21 giugno 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/19], morto, segnalato spiaggiato da N. Villano e F. De Zanchi al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Venezia Spiagge (Venezia, VE - 45.417053, 12.381747*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti macerati, scuti e squame parziali e lesioni sanate di vecchia data dovute a possibile impatto con natante: natatoia post. destra amputata, distacco del margine soprastante del carapace ed evidente gibbosità dorsale); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 21 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/85], morto, segnalato spiaggiato da CP Venezia sull'arenile di Lido o Pellestrina [cfr. Pellestrina, c/o pennello 17] (Venezia, VE - 45.260427, 12.300480**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: sito puntuale assegnato arbitrariamente (v. Introduzione); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 21 giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/86], morto, segnalato spiaggiato da CP Venezia sull'arenile di Lido o Pellestrina [cfr. Pellestrina, c/o pennello 17] (Venezia, VE - 45.260427, 12.300480**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro dorsale esposti, arti macerati, scuti dorsali assenti, squame parziali); NOTE: sito puntuale assegnato arbitrariamente (v. Introduzione); conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).
- (23) giugno 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/140], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile di Lido o Pellestrina [cfr. Pellestrina, c/o pennello 3] (Venezia, VE - 45.322076, 12.320524**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: sito puntuale assegnato arbitrariamente (v. Introduzione); data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- (23) giugno 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/87], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile di Lido o Pellestrina [cfr. Lido di Venezia, stabilimento balneare Venezia Spiagge] (Venezia, VE - 45.417053, 12.381747**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con estremità macerate, scuti e squame parziali); NOTE: sito puntuale assegnato arbitrariamente (v. Introduzione); data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- (23) giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/88], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile di Lido o Pellestrina [cfr. Lido di Venezia, stab. balneare Sorriso] (Venezia, VE - 45.398763, 12.362910**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con estremità macerate, scuti e squame parziali); NOTE: sito puntuale assegnato arbitrariamente (v. Introduzione); data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).
- 24 giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/89], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile del Lido di Venezia, lungo i "Murazzi" (Venezia, VE - 45.392306, 12.357492**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (arti macerati, scuti

e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 24 giugno 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/90], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile del Lido di Venezia, lungo i "Murazzi" (Venezia, VE - 45.392306, 12.357492**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro ventrale esposti, arti molto macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 24 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/91], morto, segnalato spiaggiato da S. Baseggio (PCVEP) a Pellestrina, sull'arenile antistante i cantieri ACTV (ex De Poli) (Venezia, VE - 45.288541, 12.306877*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo assente, arti e coda macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- (24-28) giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/141], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas a Pellestrina [località precisa n.r.] (Venezia, VE - 45.273220, 12.303186**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali e vecchia cicatrice superficiale a livello del primo scuto vertebrale); NOTE: data incerta: dati discordanti; conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 28 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/27], vivo, segnalato alla deriva da D. Coletto ca. 7 nmi al largo di Porto Santa Margherita (Caorle, VE - 45.490576, 12.933449**); FONTE: WWF-AL, media locali (VeneziaToday, 14.VII.2015; La Nuova Venezia: 14.VII.2015 (online), 15.VII.2015 (V. Mantengoli, p. 20), 16.VII.2015 (S. Bianchi, online)); STATO: in difficoltà (con piccola lesione superficiale sul terzo scuto vertebrale); NOTE: ricoverato presso CRAS-RO per cure; rilasciato in mare dalla spiaggia di Alberoni (Lido di Venezia, VE - 45.352072, 12.331972) in data 16.VII.2015.

- 28 giugno 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/93], morto, segnalato spiaggiato da M. Pegorer (LIPU) a Pellestrina, sull'arenile di Caroman (Venezia, VE - 45.239772, 12.298161**); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti e coda macerati, scuti e squame parziali); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 28 giugno 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/38], morto, segnalato spiaggiato da M. Santamaria e I. Simonetti (poi anche da M. e S. Ferro, 29.VI.2015) a Lido di Barricata, sull'arenile antistante il Risto-bar Olimpo (Porto Tolle, RO - 44.849508, 12.468184*); FONTE: WWF-AL, ACNS, UPD-BCA, media locali (Rovigo in Diretta, 28.VI.2015, 2.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, possibili

abrasioni sugli scuti dorsali) NOTE: con targhetta in metallo su natatoia ant. destra (dati: FC022 - Fondazione Cetacea, Riccione - Italy, +39.0541.691557); conferito a UPD-BCA per necropsopia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 28 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/39B], morto, segnalato spiaggiato da M. Santamaria e I. Simonetti a Lido di Barricata, sull'arenile antistante il Risto-bar Olimpo (Porto Tolle, RO - 44.849508, 12.468184*); FONTE: WWF-AL, ACNS, UPD-BCA, media locali (Rovigo in Diretta, 2.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (capo con squame parziali e possibile abrasione); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 29 giugno 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/142], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile di Pellestrina, presso il pennello 15 (Venezia, VE - 45.270054, 12.302645*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 29 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/39A], morto, segnalato spiaggiato da CFS di Porto Tolle a Lido di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849508, 12.468184**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA, media locali (Rovigo in Diretta, 2.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con scheletro anteriore esposto, scuti parziali, capo parziale causa possibile lesione); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 29 giugno 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/39C], morto, segnalato spiaggiato da S. Ferro a Lido di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849508, 12.468184**); FONTE: UPD-BCA; media locali (Rovigo in Diretta, 2.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con carapace del tutto squarciato); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).

- 29 giugno 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/39D], morto, segnalato spiaggiato da Rovigo in Diretta a Lido di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849508, 12.468184**); FONTE: UPD-BCA; media locali (Rovigo in Diretta, 2.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con squame parziali e possibile abrasione sul capo); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsopia (cause di morte non determinabili).

- 30 giugno 2015 - 1 es. femmina(?) adulto [ID: 2015/95], morto, segnalato spiaggiato da P. Ballarin al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Venezia Spiagge, confine nord (Venezia, VE - 45.418208, 12.383470*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti anteriori, capo e coda

mancanti, scheletro anteriore esposto, arti posteriori macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 30 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/96], morto, segnalato spiaggiato da A. Zennaro e Cooperativa Il Cerchio al Lido di Venezia, sull'arenile dell'Oasi WWF Dune di Alberoni (Venezia, VE - 45.345405, 12.329176**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (solo carapace incompleto con brandelli di tessuto e scuti parziali); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 30 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/97], morto, segnalato spiaggiato da A. Garganego al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Miramare (Venezia, VE - 45.399729, 12.363671*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo e arto ant. sinistro mancanti, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 30 giugno 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/98], morto, segnalato spiaggiato da VVFF di Venezia al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Sorriso (Venezia, VE - 45.398763, 12.362910*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (capo, arti e coda mancanti o parziali, scheletro esposto, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (2) luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/94], morto, segnalato spiaggiato da N. Donà e CFS di Porto Tolle a Lido di Barricata, sulla spiaggia centrale (Porto Tolle, RO - 44.850022, 12.468584*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, lesionata, con scuti in parte sollevati e perdita di liquido e carapace fratturato posteriormente); NOTE: data effettiva dello spiaggiamento forse di poco antecedente; conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).

- 2 luglio 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/99], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas al Lido di Venezia, sull'arenile di Malamocco (Venezia, VE - 45.365089, 12.338730**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo e arti mancanti, scheletro esposto, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 2 luglio 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/100], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas al Lido di Venezia, sull'arenile di Malamocco (Venezia, VE - 45.365089, 12.338730**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo

mancante, scheletro esposto, arti molto macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (3) luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/102], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas al Lido di Venezia, sull'arenile di Malamocco (Venezia, VE - 45.365089, 12.338730**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse del giorno prima, assieme a 2015/99-100); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 3 luglio 2015 - 1 es. maschio adulto [ID: 2015/101], morto, segnalato spiaggiato da CP Porto Levante a Rosolina Mare, sull'arenile antistante il Camping Rosa Pineta Nord (Rosolina, RO - 45.137500, 12.326525*); FONTE: UPD-BCA; carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro ventrale esposti, arti e coda mancanti, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (4) luglio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/40], morto, segnalato spiaggiato da G. Barausse (poi anche da M. dalle Nogare, 6.VII) sulla spiaggia di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849228, 12.467984**; fig. 3); FONTE: ACNS, media locali (Rovigo in Diretta, 7.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione avanzata (sostanzialmente integra il 4.VII ma fortemente degradata il 6.VII, con scuti anteriori perduti, squame parziali e perdita di liquidi); NOTE: lo stato di degrado tra un rilievo e l'altro sembra suggerire più di due giorni sull'arenile: data del primo rilievo forse precedente; i "segni di lesioni" riportati il 6.VII probabilmente si riferiscono agli scuti danneggiati o perduti per decomposizione; carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.

- 4 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/103], morto, segnalato spiaggiato da S. Castelli al Lido di Venezia, loc. Alberoni, sull'arenile della concessione balneare Istituto Carlo Steeb (Venezia, VE - 45.353604, 12.331396*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con capo mancante, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA (apparentemente qualche giorno dopo la rimozione) per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 5 luglio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/28], vivo, avvistato da A. Bellese al Lido di Venezia, tra Malamocco e Alberoni, poche decine di metri al largo del Centro di Soggiorno "F. Morosini" (Venezia, VE - 45.355970, 12.335309*); FONTE: A. Bellese; STATO: sano e vitale; NOTE: avvistamento da kayak, testa emersa per respirare.

- 5 luglio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/104], morto, segnalato spiaggiato da S.

Baseggio (PCVEP) sull'arenile di Pellestrina, presso il pennello 11 (Venezia, VE - 45.286315, 12.306314*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 6 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/138], morto, segnalato spiaggiato da CFS di Porto Tolle sulla spiaggia di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849228, 12.467984**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con scheletro dorsale esposto, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 7 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/105], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile dell'Europa Camping Village (Cavallino-Treporti, VE - 45.470134, 12.549984*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzatissima (solo carapace con due scuti costali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 8 luglio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/106], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas al Lido di Venezia, sull'arenile di Ca' Bianca, nei pressi del ristorante El Cason (Venezia, VE - 45.387594, 12.354057*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevata sindrome cachettica).

- 8 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/107], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas al Lido di Venezia, sull'arenile di Ca' Bianca, nei pressi del ristorante El Cason (Venezia, VE - 45.387594, 12.354057*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzatissima (solo carapace, scuti parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (10) luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/108], morto, segnalato spiaggiato da CFS di Caleri a Porto Caleri, sull'arenile antistante il Giardino Botanico Litoraneo (Rosolina, RO - 45.096502, 12.335862**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti macerati e parziali, scuti assenti, due tagli paralleli sul lato sinistro del carapace e lesione della porzione sopracaudale); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (decesso per lesioni da elica di natante).

- (10) luglio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/109], morto, segnalato spiaggiato da CFS di Caleri a Rosolina Mare (Rosolina, RO - 45.110004, 12.331206**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con frattura anteriore del carapace e abrasioni su capo e collo);

NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).

- 10 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/22 (e 2015/25-26, 2015/30-34)], vivo, avvistato da G. Aracri in Laguna di Venezia, presso l'isola delle Vignole (Venezia, VE - 45.439791, 12.373237*), e poi da numerose altre persone, tra il 15.VII e il 18.VII (cfr. Note), attorno alla città di Venezia e isole adiacenti, infine raccolto in un canale interno di Venezia (45.437899, 12.345775*); FONTE: G. Aracri, E. Molin, MCSNJ, PPVE, UPD-SIC, WWF-AL, media locali (La Nuova Venezia, 21.VII.2015); STATO: vitale ma con lievi difficoltà di nuoto e di assetto; NOTE: segnalazioni multiple accorpate in base a successive verifiche su identità dell'individuo, riconoscibile anche perchè posteriormente ricoperto da manto di alghe bruno-rossastre particolarmente esteso; altri avvistamenti: presso Murano (D. Panizzi, 15.VII), tra Murano e San Michele (G. Antonini/PPVE, 16.VII, h 10:00), in Canale delle Navi, presso l'isola della Certosa (E. Molin e M. Pegorer, 17.VII, h 6:30), in Canale della Giudecca (A. Giroto e VVFF di Venezia, 17.VII, h 13:30), in canali interni di Venezia (17-18.VII) e infine tra S. Francesco della Vigna e l'Ospedale Civile (R. Manzo, 18.VII, h 15:00) dov'è stato recuperato da diportisti; trasportato a CRAS-RO (via VVFF di Lido, UPD-SIC, PCVEP) per cure; rilasciato in mare dalla spiaggia di Barricata (Porto Tolle, RO) il 16.VIII.2015 durante evento di sensibilizzazione organizzato da WWF-RO (riportato anche in: Il Gazzettino di Rovigo, 13.VIII.2015, 18.VIII.2015).

- 11 luglio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/110], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Village Al Boschetto (Cavallino-Treporti, VE - 45.448530, 12.477874*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 11 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/115], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas sull'arenile di Pellestrina, nei pressi del pennello 6 (Venezia, VE - 45.308120, 12.314155*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione; NOTE: non risulta conferito a UPD-BCA, probabilmente smaltito direttamente.

- 11 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/111], morto, segnalato spiaggiato da A. Busetto e M. Vinci al Lido di Venezia, sulla spiaggia di Alberoni (Venezia, VE - 45.346002, 12.329177**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzatissima (solo carapace, scheletro esposto, scuti assenti); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 11 luglio 2015 - 1 es. femmina giovane [ID:

2015/112], morto, segnalato spiaggiato da A. Busetto e M. Vinci al Lido di Venezia, sulla spiaggia di Alberoni (Venezia, VE - 45.346002, 12.329177**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto e parziale, arti macerati e parziali, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 11 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/143], morto, segnalato spiaggiato da M. Nante in località Mort di Eraclea, sull'arenile a ridosso della foce del Piave (Jesolo, VE - 45.529928, 12.731618*); FONTE: M. Nante in ZANETTI (2016); STATO: carcassa in decomposizione (con "carapace squarciato"); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita; lesioni indicate forse dovute a impatto di natante.

- 12 luglio 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/113], morto, segnalato spiaggiato da operatori di spiaggia al Lido di Venezia, sulla spiaggia dell'Hotel Excelsior, al limite nord (Venezia, VE - 45.405265, 12.369187*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 12 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/114], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Village Mediterraneo (Cavallino-Treporti, VE - 45.449955, 12.484386*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, scheletro esposto e in parte disarticolato, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 13 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/23], morto, segnalato spiaggiato da P. Miceli al Lido di Venezia [località precisa n.r.] (Venezia, VE - 45.388777, 12.354892**); FONTE: P. Miceli, UPD-BCA, media locali (Il Gazzettino di Venezia, 18.VII.2015; La Nuova Venezia, 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti e coda macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 13 luglio 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/116], morto, segnalato spiaggiato da P. Ballarin al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Venezia Spiagge, al confine con la spiaggia Blue Moon (Venezia, VE - 45.414684, 12.379026*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA, media locali (Y.B., Il Gazzettino, 18.VII.2015, p. ix; a.v., La Nuova Venezia, 18.VII.2015, p. 13; Corriere del Veneto (online), 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a

UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 15 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/24], morto, segnalato spiaggiato da M. Calderari e P. Ballarin al Lido di Venezia, sull'arenile dello stabilimento balneare Venezia Spiagge, in corrispondenza dell'ex luna park (Venezia, VE - 45.415187, 12.379690*); FONTE: N. Villano, M. Calderari, WWF-AL, UPD-BCA, media locali (Y.B., Il Gazzettino, 18.VII.2015, p. ix; a.v., La Nuova Venezia, 18.VII.2015, p. 13; Corriere del Veneto (online), 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con scheletro ventrale esposto, arti macerati e parziali, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (17) luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/117], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas a Pellestrina (Venezia, VE - 45.273220, 12.303186**); FONTE: UPD-BCA, media locali (Corriere del Veneto (online), 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto e parziale, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (17) luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/118], morto, rinvenuto spiaggiato da operatori Veritas a Pellestrina (Venezia, VE - 45.273220, 12.303186**); FONTE: UPD-BCA; media locali (Corriere del Veneto (online), 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione avanzatissima (distrutta, ossa sconnesse, senza capo e arti); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 17 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/119], morto, segnalato spiaggiato da C. Gavagnin e G. Torre al Lido di Venezia, sulla spiaggia dell'Eurotel (Venezia, VE - 45.396194, 12.360578*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA, media locali (Il Gazzettino di Venezia, 18.VII.2015; La Nuova Venezia, 18.VII.2015; Corriere del Veneto (online), 18.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti molto macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- (20) luglio 2015 - 1 es. subadulto (cfr.) [ID: 2015/121], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo sull'arenile di Cavallino (Cavallino-Treporti, VE - 45.456646, 12.509336**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione avanzatissima (distrutta, solo ossa sconnesse e parziali, senza capo e arti); NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 20 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/120], morto, segnalato spiaggiato da bagnanti al Lido di

Venezia, sull'arenile di San Nicolò (Venezia, VE - 45.427621, 12.397298**); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (priva di capo, arti e coda, con scheletro esposto e scuti parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 22 luglio 2015 - 1 es. subadulto (cfr.) [ID: 2015/37], morto, segnalato spiaggiato da F. Minotto in bocca di porto di Chioggia, tra gli scogli della diga foranea di Sottomarina (Chioggia, VE - 45.229006, 12.310159*); FONTE: F. Minotto, media locali (Il Gazzettino di Venezia (online), 22.VII.2015; La Nuova Venezia, 23.VII.2015); STATO: carcassa in decomposizione avanzata (con scheletro dorsale esposto, scuti e squame parziali, lesioni da elica e da impatto sul fianco destro); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente smaltita o rimossa dalla marea; lesioni compatibili con impatto di natante.

- 23 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/122], morto, segnalato spiaggiato da I. Pistolato (poi anche da M. Tapetto, 24.VII) al Lido di Venezia (VE), sull'arenile di Malamocco, in corrispondenza di via Doge Galla (Venezia, VE - 45.364993, 12.338723*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro esposti, arti macerati, scuti e squame parziali e lesioni da elica sul fianco destro); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con elica di natante).

- 25 luglio 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/123], morto, segnalato spiaggiato da M. D'Este sull'arenile di Pellestrina, nei pressi del pennello 6 (Venezia, VE - 45.307992, 12.314105*); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata e incompleta (con capo assente o parziale, arti macerati e parte posteriore mancante); NOTE: carcassa recuperata e smaltita; possibili lesioni da impatto con natante.

- 27 luglio 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/124], morto, segnalato spiaggiato da A. Vianello sull'arenile di Pellestrina, nei pressi del pennello 12 (Venezia, VE - 45.284761, 12.305572*); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione avanzata; NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente smaltita.

- (31) luglio 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/125], morto, rinvenuto spiaggiato a Porto Caleri, sull'arenile antistante il Giardino Botanico Litoraneo (Rosolina, RO - 45.096502, 12.335862**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti macerati, cavità interna esposta tra carapace e natatoia post. destra e profonda incisione all'angolo destro della bocca; NOTE: data = recupero (spiaggiamento forse antecedente); conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 6 agosto 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/126], morto, segnalato spiaggiato da CP

Chioggia a Sottomarina, sull'arenile del Lido del Carabiniere (Chioggia, VE - 45.200383, 12.303691*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti flaccidi, scuti e squame parziali e ferita da taglio su porzione post. destra del carapace); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).

- 11 agosto 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/41], morto, segnalato spiaggiato da K. Borsato a Bibione, sull'arenile a 200-300 m dal faro (Bibione, VE - 45.635536, 13.093056*); FONTE: MCSNJ, WWF-AL, media locali (La Nuova Venezia (online), 11-12.VIII.2015); STATO: carcassa fresca (con profondo squarcio trasversale tra il 3° e 4° scuto neurale e taglio longitudinale lungo i costali di sinistra); NOTE: carcassa recuperata e smaltita; inizialmente indicato come vivo, verosimilmente morto sulla battigia o poco prima di spiaggiarsi; lesioni compatibili con impatto di natante.

- 15 agosto 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/128], morto, segnalato spiaggiato da S. Portesan a Boccasette, sull'arenile dello Scanno del Palo, tra i pennelli 4 e 5 (Porto Tolle, RO - 45.031456, 12.417974*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa parziale mummificata (priva di capo e arto anteriore destro, carapace collassato nella porzione anteriore, con segni di fratture); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili ma non è escluso l'impatto con natante).

- 17 agosto 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/129], morto, rinvenuto spiaggiato da E. Zanetti a Boccasette, sull'arenile dello Scanno del Palo, tra i pennelli 1 e 2 (Porto Tolle, RO - 45.029605, 12.420925*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (capo e scuti assenti, arti macerati, parzialmente essiccata); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 17 agosto 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/130], morto, segnalato spiaggiato da N.D. Mantovan a Rosolina Mare, sull'arenile antistante il Camping Rosapineta (Rosolina, RO - 45.135306, 12.326345*); FONTE: WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con squame e scuti parziali e frattura delle estremità anteriore e posteriore del piastrone e della scapola destra); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni da impatto ma localizzazione ventrale insolita per un natante).

- 21 agosto 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/131], morto, segnalato spiaggiato da CP Chioggia a Sottomarina, sull'arenile del Lido Mare Blu (Chioggia, VE - 45.198511, 12.304470*); FONTE: UPD-BCA, media locali (La Nuova Venezia (online), 21.VIII.2015); STATO: carcassa in decomposizione moderata (con qualche escoriazione su carapace e piastrone); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevata setticemia da

Photobacterium damsela).

- 22 agosto 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/42], morto, segnalato spiaggiato da M. Pegorer a Pellestrina, sull'arenile di Caroman (Venezia, VE - 45.244321, 12.297620*); FONTE: LIPU Caroman, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, scuti ventrali parzialmente staccati, perdita di liquido); NOTE: carcassa recuperata una settimana dopo lo spiaggiamento, condizioni estremamente deteriorate all'arrivo a UPD-BCA; conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).
- 23 agosto 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/132], morto, segnalato alla deriva da CP Chioggia e A. Comparato a Sottomarina, in corrispondenza della torretta di salvataggio n. 18, verso i Bagni Astoria (Chioggia, VE - 45.208955, 12.300972*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa fresca; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).
- 4 settembre 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/50], morto, segnalato spiaggiato da bagnanti e CC-UEA sull'arenile di Vallevicchia (Caorle, VE - 45.619817, 12.947411**); FONTE: CC-UEA, media locali (Il Gazzettino di Venezia, 9.IX.2015 (online), 16.IX.2015; La Nuova di Venezia (online), 16.IX.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con arti macerati, scuti parziali, perdita di liquido e forse parte anteriore del muso mancante); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta o smaltita.
- 5 settembre 2015 - 2 ess. giovani [ID: 2015/43], morti, segnalati spiaggiati da M. Uliana e F. Barbieri (poi anche da G. Zennaro, 14.X) a Pellestrina, sull'arenile di Caroman, a ca. 400 m dalla diga foranea (Venezia, VE - 45.238614, 12.298427*); FONTE: M. Uliana, M. Sigovini (CNR-ISMAR); STATO: carcasse in decomposizione avanzata / mummificate (con cranio e scheletro esposti, parzialmente disarticolati, scuti assenti); NOTE: carcasse non recuperate, rimaste sull'arenile per oltre un mese, poi probabilmente sepolte o smaltite.
- 6 settembre 2015 - 1 es. femmina (cfr.) adulto [ID: 2015/47], morto, segnalato spiaggiato da I. Carli (CAC) a Caorle, sulla spiaggia di Ponente (Caorle, VE - 45.592919, 12.875520**); FONTE: CC-UEA, UPD-BCA, media locali (Il Gazzettino di Venezia, 16.IX.2015; La Nuova Venezia (online), 16.IX.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con arti macerati, scuti e squame parziali e lunga spaccatura tra lo scuto nucale e il 4° vertebrale); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevate lesioni compatibili con impatto di natante).
- 6 settembre 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/48], morto, segnalato spiaggiato da I. Carli (CAC) a Caorle, sulla spiaggia di Levante (Caorle, VE - 45.607317, 12.900952**); FONTE: CC-UEA,

UPD-BCA, media locali (Il Gazzettino di Venezia, 16.IX.2015; La Nuova Venezia (online), 16.IX.2015); STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con cranio esposto, arti macerati, squame parziali e lesione pregressa cicatrizzata sul carapace, sopra la natatoia post. destra); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 12 settembre 2015 - 1 es. femmina giovane [ID: 2015/45], vivo (poi deceduto), segnalato alla deriva da G. Luppi a Sottomarina, presso i Bagni Granso Stanco, in acqua a pochi metri dalla riva (Chioggia, VE - 45.199570, 12.304228*); FONTE: ISAMAR, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: in difficoltà (emaciato, con taglio trasversale tra il 4° e 5° scuto vertebrale, non recente ma aperto, con osso sporgente); NOTE: trasportato via UPD-SIC a CRAS-RO per cure; deceduto in data 2.XI.2015 e conferito a UPD-BCA per necropsia (decesso per infezione probabilmente dovuta a ferita (cfr. da elica) non rimarginata).

- 15 settembre 2015 - 1 es. femmina adulto [ID: 2015/49], morto, segnalato spiaggiato da I. Carli (CAC) a Caorle, sulla spiaggia di Levante, zona "Sacheta" (Caorle, VE - 45.601778, 12.891750*); FONTE: UPD-BCA; media locali (Il Gazzettino di Venezia, 16.IX.2015; La Nuova di Venezia (online), 16.IX.2015); STATO: carcassa in decomposizione moderata; NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevato squilibrio emodinamico).

- 22 settembre 2015 - 1 es. maschio subadulto [ID: 2015/133], morto, segnalato spiaggiato da CP Jesolo a Cavallino, sull'arenile antistante il Camping Village Mediterraneo (Cavallino-Treporti, VE - 45.449955, 12.484386*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio e scheletro ventrale esposti, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 24 settembre 2015 - 1 es. femmina subadulto [ID: 2015/134], morto, segnalato spiaggiato da M. Boscolo a Sottomarina, sull'arenile dei Bagni Internazionale (Chioggia, VE - 45.210797, 12.300291*); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (rigonfia, con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali, foro sopra la spalla destra e possibili abrasioni su capo, collo e sugli scuti costali ai due lati del carapace); NOTE: conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 26 settembre 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/46], vivo (poi deceduto), segnalato alla deriva da P. Casati (LIPU) a Pellestrina, loc. Caroman, lato laguna, tra fine del muraio e imbarcadero ACTV (Venezia, VE - 45.244514, 12.295419); FONTE: LIPU, WWF-AL, UPD-BCA; STATO: in difficoltà (poco reattivo, con difficoltà di movimento e con ulcerazioni perforate sul carapace); NOTE: trasportato

a CRAS-RO (via CP Chioggia e UPD-SIC) per cure; deceduto in data 27.IX.2015 e conferito a UPD-BCA per necropsia (rilevata grave sindrome cachettica con complicanze batteriche da *Aeromonas hydrophila*).

- 3 ottobre 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/51], vivo, segnalato alla deriva dal diportista G. Castelluccio al largo poco fuori della bocca di porto Chioggia (Chioggia, VE - 45.227379, 12.332630**); FONTE: WWF-AL; L. Tiozzo; media locali (blog ChioggiaAzzurra, 8.XI.2015); STATO: in difficoltà (poco reattivo, con difficoltà di movimento, lesione compatibile con taglio da elica) e abrasioni su squame frontali e prefrontali, perdita di funzionalità dell'occhio destro); NOTE: trasportato a CRAS-RO (via UPD-SIC) per cure; rilasciato l'8.XI.2015 nel mare antistante Chioggia (45.185833, 12.458889), da WWF-AL e ISAMAR.

- 16 ottobre 2015 - 1 es. giovane [ID: 2015/54], morto, segnalato alla deriva da M. Basso, R. Fiorin e L. Panzarin nei pressi del Lido di Venezia, in bocca di porto di Lido, tra i fari e la "lunata" (Venezia, VE - 45.417525, 12.436419); FONTE: R. Fiorin; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (arti macerati, scuti e squame parziali e piccolo foro subcircolare dorsale sul collo); NOTE: carcassa rimasta alla deriva.

- (1) novembre 2015 - 1 es. maschio giovane [ID: 2015/135], morto, raccolto spiaggiato da privato (e successivamente segnalato da CFS di Porto Tolle) sull'arenile di Albarella (Rosolina, RO - 45.078713, 12.352636**); FONTE: UPD-BCA; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati, scuti e squame parziali); NOTE: data di spiaggiamento stimata; conferito a UPD-BCA per necropsia (cause di morte non determinabili).

- 7 novembre 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/56], morto, segnalato spiaggiato da M. Sambo sull'arenile di Pellestrina, in corrispondenza del pennello 15 (Venezia, VE - 45.269663, 12.302989*); FONTE: WWF-AL; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (gonfia, con cranio esposto, scuti sollevati e perdita di liquido); NOTE: presente dello spago sottile (non lenza) avvolto attorno al capo e alla natatoia ant. sinistra, forse coinvolto nel decesso; carcassa non recuperata, presumibilmente rimossa dalla marea.

- 10 dicembre 2015 - 1 es. subadulto [ID: 2015/57], morto, segnalato spiaggiato da E. Mantovan a Boccasette, sull'arenile dello Scanno del Palo, ca. 200 m a nord dell'accesso alla spiaggia (Porto Tolle, RO - 45.030173, 12.419583); FONTE: A. Socci; STATO: carcassa in decomposizione molto avanzata (con cranio esposto, arti macerati); NOTE: carcassa non recuperata, verosimilmente sepolta, smaltita o rimossa dalla marea.

Esemplari indeterminati e segnalazioni non verificabili o dubbie

- 15 maggio 2015 - 1 es. [ID: 2015/11], morto, rinvenuto spiaggiato da turisti e segnalato da G. Fornasa a Vallevicchia, 100 m a ovest dell'accesso principale (Caorle, VE - 45.621933, 12.959280*); FONTE: G. Fornasa, WWF Alberoni; STATO: carcassa in decomposizione; NOTE: non recuperato, verosimilmente sepolto, smaltito o rimosso dalla marea.

- 23 maggio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/67], vivo, avvistato da M. Tapetto a Punta Sabbioni, 4-5 km al largo della bocca di porto di Lido (Cavallino-Treporti, VE - 45.405179, 12.476769**); FONTE: WWF Alberoni; STATO: sano e vitale; NOTE: osservato emergere per respirare, da barca.

- 12 giugno 2015 - 1 es. [ID: 2015/14], morto, segnalato spiaggiato da MCSNJ a Jesolo Lido (Jesolo, VE - 45.505083, 12.649884**); FONTE: MCSNJ, media locali (VeneziaToday, 15.VI.2015); STATO: carcassa; NOTE: poco circostanziata; carcassa non recuperata (eventualmente sepolta o smaltita). SEGNALAZIONE INCERTA

- 13 giugno 2015 - 1 es. (cfr. *C. caretta*) adulto [ID: 2015/137], morto, segnalato spiaggiato da G. Barausse sulla spiaggia di Barricata (Porto Tolle, RO - 44.849228, 12.467984**); FONTE: ACNS; STATO: carcassa in decomposizione; NOTE: apparentemente riportato anche da stampa locale ma senza riscontri e carcassa non recuperata (eventualmente sepolta o smaltita). SEGNALAZIONE INCERTA.

- 14 giugno 2015 - 1 es. [ID: 2015/55], vivo, avvistato da R. Fiorin a Lio Piccolo, nel Canale dei Bari (Cavallino-Treporti, VE - 45.502508, 12.506675*); FONTE: R. Fiorin; STATO: sano e vitale; NOTE: testa di colore "rossiccio", emersa pochi secondi per respirare in mezzo al canale; avvistamento da barca.

- 26 giugno 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/92], vivo, avvistato da N.D. Mantovan a Chioggia, tra le dighe della bocca di porto (Chioggia, VE - 45.231365, 12.309407*); FONTE: WWF Alberoni; STATO: sano e vitale.

- 6 luglio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/20], vivo, avvistato da D. Panizzi a Venezia, nel Canale delle Secche (lato esterno), in movimento da Sant'Alvise verso Piazzale Roma (Venezia, VE - 45.450244, 12.329759*); FONTE: D. Panizzi, WWF Alberoni; STATO: sano e vitale; NOTE: emerso un paio di volte davanti alla barca dell'osservatore, poi scomparso sottacqua; potrebbe trattarsi dello stesso esemplare rilevato attorno a Venezia a partire dal 10.VII (cfr. 2015/22/25-26/30-34).

- 9 luglio 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/29], morto, segnalato alla deriva da G. Aracri a Jesolo Lido, nei pressi dello stabilimento balneare Sabbia d'Oro / Oro Beach, a qualche decina di metri dalla riva (Jesolo, VE - 45.507029, 12.662082*); FONTE: G. Aracri, database online Terre@mare (www.terremare.net); STATO: carcassa in decomposizione (con carapace apparentemente fratturato/incompleto); NOTE:

rinvenuto galleggiante in mare di notte, carcassa rimasta alla deriva.

- 10 luglio 2015 - 1 es. (cfr. *C. caretta*) giovane [ID: 2015/139], morto, segnalato spiaggiato da M.C. Villani a Boccasette, sull'arenile dello Scanno del Gallo Nord, settore di nord-ovest (Porto Tolle, RO - 45.007239, 12.456977*); FONTE: ACNS; STATO: carcassa apparentemente fresca; NOTE: carcassa trovata "avvolta in una rete da pesca", non recuperata (probabile decesso per cattura accidentale), verosimilmente sepolta o smaltita.
- 20 luglio 2015 - 1 es. [ID: 2015/35], vivo, avvistato a Venezia, presso l'isola del Tronchetto (Venezia, VE - 45.442224, 12.303210**); FONTE: WWF Alberoni; STATO: sano e vitale; NOTE: senza ulteriori riscontri: SEGNALE INCERTA.
- 21 luglio 2015 - 2 ess. (cfr. *C. caretta*) adulti [ID: 2015/36], vivi, osservati da M. Masiero ca. 300 m al largo della spiaggia [di Sottomarina] (Chioggia, VE - 45.215498, 12.305251**); FONTE: M. Masiero (pag. Facebook), media locali (La Nuova Venezia, 23.VII.2015); STATO: sani e vitali; NOTE: con documentazione video che mostra i due ess. emergere più volte per respirare presso la barca dell'osservatore.
- 9 agosto 2015 - 1 es. (cfr. *C. caretta*) giovane [ID: 2015/127], vivo, osservato da N.D. Mantovan 5 nmi al largo di Isola Verde, tra la foce del Brenta e dell'Adige (Chioggia, VE - 45.190130, 12.435981**); FONTE: WWF Alberoni; STATO: sano e vitale.
- 20 settembre 2015 - 1 es. adulto [ID: 2015/44], vivo, avvistato da F. Amadi in Laguna di Venezia, a NE dell'isola di Santa Cristina, nel Canale dell'Ancora (Venezia, VE - 45.517777, 12.478333); FONTE: F. Amadi e M. Costantini; STATO: sano e vitale; NOTE: emerso per respirare, poi scomparso sottacqua.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti gli osservatori, citati nelle singole segnalazioni, che hanno consentito di raccogliere i dati e le informazioni qui riportate e di

recuperare e curare alcuni esemplari in difficoltà. Si ringraziano inoltre per il supporto le Capitanerie di Porto di Venezia, Chioggia, Jesolo, Caorle; la Porto Levante; il Corpo Forestale dello Stato di Bibione-Caorle, Porto Caleri (Rosolina) e Porto Tolle; il nucleo di Protezione Civile di Pellestrina; la Polizia Provinciale di Venezia; i Vigili del Fuoco Venezia e Lido; gli uffici ambiente dei comuni di Caorle, Eraclea, San Michele al Tagliamento e Venezia; la Direzione Politiche Comunitarie e la Direzione Ambiente e Politiche Giovanili del Comune di Venezia; il Progetto NETCET; la Stazione Idrobiologica "Umberto d'Ancona" di Chioggia (Univ. di Padova); l'Impianto Ittico Sperimentale di Pellestrina (ARVA); Fondazione Cetacea; ARCA 113 Ecologico; Isamar Diving Center; Laguna Project; l'Oasi LIPU di Caroman; il Gruppo Sommozzatori Caorle; il CNR-ISMAR di Venezia; gli operatori della Clinica del Benvenuto (CRAS-RO); gli operatori ambientali delle aziende Veritas, Alisea e coop. Il Cerchio; gli operatori degli impianti balneari di Bibione Spiaggia, Consorzio Arenili Caorle, Spiaggia Miramare, Stabilimento Auriga, Venezia Spiagge. Si desidera inoltre ringraziare i media locali (tradizionali e online) che spesso riportano gli spiaggiamenti che avvengono lungo la costa: La Nuova Venezia, Il Gazzettino di Venezia, Il Corriere del Veneto, Venezia Today, Rovigo in Diretta, il blog "Chioggia Azzurra". Un ringraziamento particolare va ad alcuni operatori e collaboratori: Giampiero Piva (WWF-AL), Silvano Baseggio (PCVEP), Narciso Davide Mantovan (ISAMAR), Alessandro Bellese, Luciano Tarricone (CRAS-RO), Carlotta Mazzoldi e Andrea Sambo (UPD-SIC), Emanuele Zanetti e Giuseppe Palmisano (UPD-BCA). E inoltre: Marco Basso, Sonia Bernath (WWF Venezia-Miranese), Paola Bricchese (CC-UEA), Diego Fasano (PPVE), Dario Gallotti (CV-UTA), Vera Mantengoli (La Nuova); Michele Pegorer (LIPU), Camillo Rigato (SFRV), Alessandro Sartori, Matteo Seno e Maria Coluccia (MCSNJ), Danilo Trombin (ACNS), Michele Zanetti (Ass. Nat. Sandonatese).

BIBLIOGRAFIA

- NOVARINI N., MIZZAN L., VERZA E., VIANELLO C., 2009a. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2007 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia*, 59(2008): 109-115.
- NOVARINI N., MIZZAN L., VERZA E., 2009b. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2008 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia*, 60: 121-126.
- NOVARINI N., MIZZAN L., BASSO R., PERLASCA P., RICHARD J., GELLI D., POPPI L., VERZA E., BOSCHETTI E., VIANELLO C., 2010. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2009 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 61: 59-81.
- NOVARINI N., MIZZAN L., POPPI L., BOSCHETTI E., PERLASCA P., BASSO R., VIANELLO C., 2011. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2010 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 62: 147-155.
- NOVARINI N., MIZZAN L., VIANELLO C., POPPI L., MARCHIORI E., PERLASCA P., VERZA E., RICHARD J., BASSO R., 2013. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2011 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 64: 63-79.
- NOVARINI N., MIZZAN L., VIANELLO C., PERLASCA P., POPPI L., MARCHIORI E., RICHARD J., BASSO R., BOSCHETTI E., 2015a. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2012 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 65(2014): 141-162.
- NOVARINI N., SOCCI A., VIANELLO C., MIZZAN L., POPPI L., MARCHIORI E., PERLASCA P., BOSCHETTI E., VERZA E., BASSO R., RICHARD J., 2015b. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2013

- (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 66: 55-78.
- NOVARINI N., SOCCI A., VIANELLO C., MIZZAN L., POPPI L., MARCHIORI E., PERLASCA P., BOSCHETTI E., BASSO R., RICHARD J., 2017. Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2014 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. Stor. Nat. Venezia*, 67: 37-69.
- POPPI L., MARCHIORI E., 2015. Tecniche e nozioni di necroscopia. In: Poppi L., Di Bello A. (eds), *Manuale di Gestione delle Tartarughe Marine (NETCET)*. Univ. degli Studi di Padova e Univ. degli Studi di Bari "A. Moro" / GenesiDesign, Venezia: 288-327.
- ZANETTI M. (red.), 2016. Osservazioni di campagna 2015. Rettili - Reptilia. *Flora Fauna Pian. Ven. Orient.*, 18: 43-44.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

- Roberto Basso - Museo Civico di Storia Naturale di Jesolo, Via A. Policek, I-30016 Jesolo Lido (VE), Italia; museojesolo@gmail.com
- Eddi Boschetti - WWF Italia Sezione di Rovigo, Piazza Vittorio Emanuele II 3, I-45100 Rovigo (RO), Italia; rovigowwf.it
- Erica Marchiori, Lisa Poppi - Dip. di Biomedicina Comparata e Alimentazione (BCA), Univ. degli Studi di Padova - Agripolis, Viale dell'Università 16, I-35020 Legnaro (PD), Italia; ericamarchiori@gmail.com, lisa.poppi@gmail.com
- Luca Mizzan, Nicola Novarini, Antonio Socci, Cecilia Vianello - Museo di Storia Naturale, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italia; luca.mizzan@fmcvenezia.it, nicola.novarini@fmcvenezia.it, antonio.socci87@gmail.com, cecilia.vianello@fmcvenezia.it
- Paolo Perlasca - Oasi WWF Dune di Alberoni, Via Ca' Rossa 1/a, I-30126 Lido di Venezia (VE), Italia; alberoni@wwf.it
- Emiliano Verza - Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria, Via All'Ara 15, I-45100 Rovigo (RO), Italia; sagittaria.at@libero.it

ID	data	prov	comune	tipol	specie	N	std	sex	stato	carc	epib	les	foto	camp
2015/01	7.I.2015	VE	Chioggia	DER	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	-	X	-
2015/02	18.I.2015	VE	S. Michele al Tagliamento	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/03	18.I.2015	VE	S. Michele al Tagliamento	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/04	18.I.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3a	X	X	X	X
2015/05	24.II.2015	VE	Venezia	DER	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	V > M	1	X	X	X	X
2015/06	25.II.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3a	X	X	X	X
2015/07	8.III.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	-	X	X	-
2015/08	22.IV.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/09	7.V.2015	VE	Chioggia	DER	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3a	X	-	X	X
2015/10	12.V.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3a	X	-	X	X
2015/11	15.V.2015	VE	Caorle	SPI	indet.	1	n.r.	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/12	31.V.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	X	n.r.	X	-
2015/13	11.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/14	12.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	indet.	1	n.r.	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/15	13.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	-	X	n.r.	X	-
2015/16	18.VI.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/17	19.VI.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3a/3b	X	-	X	X
2015/18	21.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/19	21.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3b	X	X	X	X
2015/20	6.VII.2015	VE	Venezia	AVV	indet.	1	ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/21	18.VI.2015	VE	Eraclea	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3a	X	-	X	X
2015/22 2015/25-26 2015/30-34	10.VII.2015	VE	Venezia	AVV	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	V	-	X	-	X	-
2015/23	13.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	-	X	X
2015/24	15.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	X	-	X	X
2015/27	28.VI.2015	VE	Caorle	DER	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	V	-	X	X	X	X
2015/28	5.VII.2015	VE	Venezia	AVV	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/29	9.VII.2015	VE	Jesolo	DER	indet.	1	ad	n.r.	M	-	n.r.	X	-	-
2015/35	20.VII.2015	VE	Venezia	AVV	indet.	1	n.r.	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/36	21.VII.2015	VE	Chioggia	AVV	indet.	2	cfr. ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	X	-
2015/37	22.VII.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	cfr. sad	n.r.	M	-	n.r.	X	X	-
2015/38	28.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3b	X	-	X	X
2015/39A	29.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	X	X	X
2015/39B	28.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	X	X	X
2015/39C	29.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	4[?]	n.r.	X	X	-
2015/39D	29.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b	X	X	X	X
2015/40	4.VII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/41	11.VIII.2015	VE	Bibione	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sub	n.r.	M	-	X	X	X	-
2015/42	22.VIII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	-	X	X
2015/43	5.IX.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	2	juv	n.r.	M	-	n.r.	-	X	-
2015/44	20.IX.2015	VE	Venezia	AVV	indet.	1	ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/45	12.IX.2015	VE	Chioggia	DER	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	V > M	1	X	X	X	-
2015/46	26.IX.2015	VE	Venezia	DER	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	V > M	1	X	X	X	X
2015/47	6.IX.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F?	M	4	X	X	X	X
2015/48	6.IX.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3a	X	X	X	X
2015/49	15.IX.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3a	X	-	X	X
2015/50	4.IX.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/51	3.X.2015	VE	Chioggia	DER	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	V	-	X	X	X	X
2015/52	21.V.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3a	X	-	X	X
2015/53	9.VI.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/54	16.X.2015	VE	Venezia	DER	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	X	X	X	-
2015/55	14.VI.2015	VE	Cavallino-Treporti	AVV	indet.	1	n.r.	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/56	7.XI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	X	X	X	-
2015/57	10.XII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/58	19.I.2015	VE	S. Michele al Tagliamento	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	2/3a	X	-	X	X

Tab. 1. Esemplari 2015 ordinati per ID progressivo. Sono indicati: data; provincia (prov) e comune; tipologia (tipol: AVV = avvistamento, CAT = cattura accidentale, DER = alla deriva, SPI = spiaggiamento); specie; numero di esemplari (N); stadio (std: juv = giovane [CCL ≤ 50 cm], sad = subadulto [50 cm < CCL < 66 cm], ad = adulto [CCL ≥ 66 cm]); sesso (sex); stato (V = vivo, M = morto); condizioni della carcassa (solo se analizzata c/o UPD-BCA - carc: 1 = carcassa fresca, 2 = decomposizione moderata, 3 = decomposizione avanzata (3a = organi interni in buono stato, 3b = organi interni liquefatti), 4 = carcassa parziale e/o mummificata, scheletro, cfr.: NOVARINI et al., 2015b; POPPI & MARCHIORI, 2015); presenza di epibionti (epib); lesioni (les); documentazione foto/video (foto); campioni depositati c/o MSNVE (camp); n.r. = dato non rilevato o non rilevabile. (continua)

ID	data	prov	comune	tipol	specie	N	std	sex	stato	carc	epib	les	foto	camp
2015/59	26.I.2015	VE	S. Michele al Tagliamento	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	M	M	2	X	X	X	X
2015/60	20.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/61	(10).II.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	M	M	2/3a	X	-	X	X
2015/62	19.II.2015	VE	Venezia	CAT	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	V	-	X	-	X	-
2015/63	26.II.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3a	X	-	X	X
2015/64	27.II.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/65	(4).III.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3a	X	X	X	X
2015/66	22.V.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	M	M	3b	X	X	X	X
2015/67	23.V.2015	VE	Cavallino-Treporti	AVV	indet.	1	ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/68	28.V.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	f	M	3b	X	-	-	X
2015/69	31.V.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	n.r.	M	3b	X	-	X	X
2015/70	8.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	3b	X	-	X	X
2015/71	9.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/72	9.VI.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/73	11.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/74	12.VI.2015	VE	Caorle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	3b	X	X	X	X
2015/75	13.VI.2015	VE	S. Michele al Tagliamento	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	X	-	X	X
2015/76	15.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/77	16.VI.2015	VE	Eraclea	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b	X	-	X	X
2015/78	18.VI.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/79	18.VI.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/80	20.VI.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	X	X	X	X
2015/81	20.VI.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/82	20.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	X	-	X	-
2015/83	20.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	X	-
2015/84	20.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	4	X	-	X	X
2015/85	21.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/86	21.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b/4	X	-	X	X
2015/87	(23).VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3a	X	-	X	X
2015/88	(23).VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/89	24.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3a	X	-	X	X
2015/90	24.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	4	X	-	X	X
2015/91	24.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	-	X	X
2015/92	26.VI.2015	VE	Chioggia	AVV	indet.	1	ad	n.r.	V	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/93	28.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	X	-
2015/94	(2).VII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	X	X	X	X
2015/95	30.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F?	M	3b	X	-	X	X
2015/96	30.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	n.r.	X	-
2015/97	30.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	X	-	X	X
2015/98	30.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	n.r.	n.r.	X	X
2015/99	2.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3b	n.r.	n.r.	X	X
2015/100	2.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	4	X	-	X	X
2015/101	3.VII.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/102	(3).VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	X	-	X	X
2015/103	4.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	3b	X	-	X	X
2015/104	5.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	4	X	-	X	X
2015/105	7.VII.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	-
2015/106	8.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/107	8.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	X
2015/108	(10).VII.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	n.r.	X	X	X
2015/109	(10).VII.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3b	X	X	X	X
2015/110	11.VII.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3b	X	-	X	X
2015/111	11.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	X
2015/112	11.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	4	n.r.	n.r.	X	X
2015/113	12.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b	-	-	X	X
2015/114	12.VII.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	X	-	X	X

(segue) **Tab. 1.** Esemplari 2015 ordinati per ID progressivo. Sono indicati: data; provincia (prov) e comune; tipologia (tipol): AVV = avvistamento, CAT = cattura accidentale, DER = alla deriva, SPI = spiaggiamento); specie; numero di esemplari (N); stadio (std): juv = giovane [CCL ≤ 50 cm], sad = subadulto [50 cm < CCL < 66 cm], ad = adulto [CCL ≥ 66 cm]); sesso (sex); stato (V = vivo, M = morto); condizioni della carcassa (solo se analizzata c/o UPD-BCA - carc: 1 = carcassa fresca, 2 = decomposizione moderata, 3 = decomposizione avanzata (3a = organi interni in buono stato, 3b = organi interni liquefatti), 4 = carcassa parziale e/o mummificata, scheletro, cfr.: NOVARINI et al., 2015b; POPPI & MARCHIORI, 2015); presenza di epibionti (epib); lesioni (les); documentazione foto/video (foto); campioni depositati c/o MSNVE (camp); n.r. = dato non rilevato o non rilevabile. (continua)

ID	data	prov	comune	tipol	specie	N	std	sex	stato	carc	epib	les	foto	camp
2015/115	11.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/116	13.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	4	n.r.	-	X	X
2015/117	(17).VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	3b	X		X	X
2015/118	(17).VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	
2015/119	17.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	3b	n.r.		X	X
2015/120	(20).VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	
2015/121	(20).VII.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	cfr.sad	n.r.	M	4	n.r.	n.r.	X	X
2015/122	23.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	n.r.	X	X	X
2015/123	25.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	n.r.	X	X	
2015/124	27.VII.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	n.r.	n.r.		
2015/125	(31).VII.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	ad	F	M	3b	X	X	X	X
2015/126	6.VIII.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	X	X	X
2015/127	9.VIII.2015	VE	Chioggia	AVV	indet.	1	juv	n.r.	V	-	n.r.	n.r.		
2015/128	15.VIII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	4	X	X	X	X
2015/129	17.VIII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	4	n.r.	-	X	X
2015/130	17.VIII.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	X	X	X
2015/131	21.VIII.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	2	X	X	X	X
2015/132	23.VIII.2015	VE	Chioggia	DER	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	1	X	-	X	X
2015/133	22.IX.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	M	M	3b	X	-	X	X
2015/134	24.IX.2015	VE	Chioggia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3b	X	X	X	X
2015/135	(1).XI.2015	RO	Rosolina	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b	X	-	X	-
2015/136	26.I.2015	VE	Cavallino-Treporti	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/137	13.VI.2015	RO	Porto Tolle	SPI	indet.	1	ad	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/138	6.VII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	n.r.	M	3b	-	-	X	-
2015/139	10.VII.2015	RO	Porto Tolle	SPI	indet.	1	juv	n.r.	M	-	n.r.	n.r.	-	-
2015/140	(23).VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	F	M	3b	X	-	X	X
2015/141	(24-28).VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	M	M	3b	X	X	X	X
2015/142	29.VI.2015	VE	Venezia	SPI	<i>C. caretta</i>	1	juv	F	M	3b	X	-	X	X
2015/143	11.VII.2015	VE	Jesolo	SPI	<i>C. caretta</i>	1	sad	n.r.	M	-	n.r.	X	-	-

(segue) **Tab. 1.** Esemplari 2015 ordinati per ID progressivo. Sono indicati: data; provincia (prov) e comune; tipologia (tipol: AVV = avvistamento, CAT = cattura accidentale, DER = alla deriva, SPI = spiaggiamento); specie; numero di esemplari (N); stadio (std: juv = giovane [CCL ≤ 50 cm], sad = subadulto [50 cm < CCL < 66 cm], ad = adulto [CCL ≥ 66 cm]); sesso (sex); stato (V = vivo, M = morto); condizioni della carcassa (solo se analizzata c/o UPD-BCA - carc: 1 = carcassa fresca, 2 = decomposizione moderata, 3 = decomposizione avanzata (3a = organi interni in buono stato, 3b = organi interni liquefatti), 4 = carcassa parziale e/o mummificata, scheletro, cfr.: NOVARINI et al., 2015b; POPPI & MARCHIORI, 2015); presenza di epibionti (epib); lesioni (les); documentazione foto/video (foto); campioni depositati c/o MSNVE (camp); n.r. = dato non rilevato o non rilevabile.

ID	specie	data	We	TL	CCL/SCL	CCW/SCW	PL	HL	HW	P-Tt	P-Cl	C-Tt
2015/01	<i>C. caretta</i>	7.I.2015	20,25	-	59 / 55,5	49 / 42,5	40,5	14	11	-	-	-
2015/02	<i>C. caretta</i>	18.I.2015	-	-	- / 75*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/03	<i>C. caretta</i>	18.I.2015	10,15	-	50 / 44	44 / 37	36	14	10	-	-	-
2015/04	<i>C. caretta</i>	18.I.2015	39,70	-	70 / 68	65 / 57	51	-	-	10	14	-3
2015/05	<i>C. caretta</i>	24.II.2015	46,60	-	77 / 71	70 / 58	55	17	11,5	-	-	-
2015/06	<i>C. caretta</i>	25.II.2015	4,00	45*	34 / 31	31 / 25	25	10,5	7	4	6	-0,5
2015/07	<i>C. caretta</i>	8.III.2015	-	-	- / 20*	- / 15*	-	-	-	-	-	-
2015/08	<i>C. caretta</i>	22.IV.2015	-	52,5*	- / 39,5*	- / 32*	-	11*	9,5*	-	-	-
2015/09	<i>C. caretta</i>	7.V.2015	14,85	-	53,5 / 52	49,5 / 44	39,5	13	10,5	4,5	8,5	-2,5
2015/10	<i>C. caretta</i>	12.V.2015	6,20	-	39 / 35	34 / 29	27	11	9	5	8	-1,8
2015/11	indet.	15.V.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/12	<i>C. caretta</i>	31.V.2015	-	-	- / 50-60*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/13	<i>C. caretta</i>	11.VI.2015	10,40	-	47,5 / 44,5	42 / 36	-	12,5	9	-	-	-
2015/14	indet.	12.VI.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/15	<i>C. caretta</i>	13.VI.2015	-	-	78 / -	70 / -	-	-	-	-	-	-
2015/16	<i>C. caretta</i>	18.VI.2015	6,00	-	40 / 37	36 / 29	30	11	9	4	6	1
2015/17	<i>C. caretta</i>	19.VI.2015	52,00	-	73,8 / 70	72 / 57	55	17	15	13	18	2
2015/18	<i>C. caretta</i>	21.VI.2015	13,70	-	54 / 51	48 / 40	43	13	12	7	10	0
2015/19	<i>C. caretta</i>	21.VI.2015	65*	-	87 / 80	81 / 64	66	25	18	19	27	0,5
2015/20	indet.	6.VII.2015	-	>100*	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/21	<i>C. caretta</i>	18.VI.2015	10,00	-	45 / 43	40 / 36	33	18	12	7	10	0,5
2015/22 2015/25-26 2015/30-34	<i>C. caretta</i>	10.VII.2015	25	80*	59 / -	56 / -	51	-	-	-	-	-
2015/23	<i>C. caretta</i>	13.VII.2015	16,00	-	54 / 50	49 / 40	38	16	10	-	-	-
2015/24	<i>C. caretta</i>	15.VII.2015	8,95	60*	48,5 / 45	44 / 35,5	36,5	14	10	7	10	0
2015/27	<i>C. caretta</i>	28.VI.2015	18,20	-	53 / 49	48 / 38	-	13	10	-	-	-
2015/28	<i>C. caretta</i>	5.VII.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/29	indet.	9.VII.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/35	indet.	20.VII.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/36(a)	indet.	21.VII.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/36(b)	indet.	21.VII.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/37	<i>C. caretta</i>	22.VII.2015	15*	-	- / 60-70*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/38	<i>C. caretta</i>	28.VI.2015	68,00	-	80 / 72	76 / 59	60	22	16	18	24	0
2015/39A	<i>C. caretta</i>	29.VI.2015	7,40	-	50 / 46	44 / 38	38	13	10	-	-	-2
2015/39B	<i>C. caretta</i>	28.VI.2015	6,75	-	41 / 38,5	38 / 32	29	12	8,5	7	9	-1,5
2015/39C	<i>C. caretta</i>	29.VI.2015	-	-	- / >70*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/39D	<i>C. caretta</i>	29.VI.2015	5,75	-	38 / 35	34 / 30	-	11	8	5	9	1,5
2015/40	<i>C. caretta</i>	4.VII.2015	-	65*	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/41	<i>C. caretta</i>	11.VIII.2015	8-10*	-	- / 50-60*	- / -	-	16-18*	-	-	-	-
2015/42	<i>C. caretta</i>	22.VIII.2015	16,80	-	- / 57*	- / 50*	44	17	12	-	-	-
2015/43(a)	<i>C. caretta</i>	5.IX.2015	-	-	- / 20-25*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/43(b)	<i>C. caretta</i>	5.IX.2015	-	-	- / 20-25*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/44	indet.	20.IX.2015	-	-	- / 60-70*	- / 40*	-	15*	-	-	-	-
2015/45	<i>C. caretta</i>	12.IX.2015	0,80	-	19 / 17,5	18 / 14,5	13	7	4,5	2	3	-1
2015/46	<i>C. caretta</i>	26.IX.2015	2,90	-	31 / 29	29 / 23	22	10	6,5	4	6	-2
2015/47	<i>C. caretta</i>	6.IX.2015	34,00	-	69* / 65*	65* / 58*	-	18	12	-	-	-
2015/48	<i>C. caretta</i>	6.IX.2015	31,00	-	62 / 58	61 / 47	45	16	13	9	17	0
2015/49	<i>C. caretta</i>	15.IX.2015	69,50	-	80 / 73	56 / 56	61	18	17	16	21	-1
2015/50	<i>C. caretta</i>	4.IX.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/51	<i>C. caretta</i>	3.X.2015	9,00	-	38 / 35	36 / 28	25	10	7,5	-	-	-
2015/52	<i>C. caretta</i>	21.V.2015	9,20	-	44 / 41,5	39 / 32	33,5	13	8,5	6	9	3
2015/53	<i>C. caretta</i>	9.VI.2015	8,80	-	47 / 44	45,5 / 38,5	34	14	10,5	4,5	7,5	-1
2015/54	<i>C. caretta</i>	16.X.2015	-	-	- / 40*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/55	indet.	14.VI.2015	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-

Tab. 2. Dati morfometrici 2015 (peso in kg, misure lineari in cm). Abbreviazioni e sigle: We = peso (weight); TL = lunghezza totale (total length); carapace: CCL = lunghezza curva (curved carapace length, “notch-to-tip”), SCL = lunghezza lineare (straight-line carapace length, “notch-to-notch”), CCW = larghezza curva (curved carapace width), SCW = larghezza lineare (straight-line carapace width); PL = lunghezza del piastrone (plastron length); capo/cranio: HL = lunghezza (head length), HW = larghezza (head width); coda: P-Tt = piastrone-punta (plastron-tail tip), P-Cl = piastrone-cloaca (plastron-cloaca), C-Tt = bordo del carapace-punta (carapace-tail tip). L’asterisco (*) indica che il valore è stimato o approssimativo; n.r. = dato non rilevato o non rilevabile. NB: misure raccolte da fonti diverse, pertanto non del tutto omogenee nel grado di precisione e affidabilità, il peso delle carcasse è inoltre molto variabile in base al relativo stato di conservazione (cfr. singole segnalazioni e Tab. 1). (continua)

ID	specie	data	We	TL	CCL/SCL	CCW/SCW	PL	HL	HW	P-Tt	P-Cl	C-Tt
2015/56	<i>C. caretta</i>	7.XI.2015	-	-	- / 50-55*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/57	<i>C. caretta</i>	10.XII.2015	-	70*	- / 55*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/58	<i>C. caretta</i>	19.I.2015	20,70	-	55 / 51,5	52,5 / 43,5	-	14	11	8,5	12	-2,5
2015/59	<i>C. caretta</i>	26.I.2015	41,25	-	71 / 67	66,5 / 55,5	52	15	14	15	22	3,5
2015/60	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	8,90	-	47 / 43	44,5 / 37	34	14	9,5	4,5	8,5	-2,5
2015/61	<i>C. caretta</i>	(10).II.2015	65,50	-	82 / 77	72 / 61,5	-	21	14	-	-	15
2015/62	<i>C. caretta</i>	19.II.2015	4,15	-	34,5 / 32	31 / 25	-	8,5	-	-	-	-
2015/63	<i>C. caretta</i>	26.II.2015	43,25	-	69 / 63	64 / 51,5	50	14,5	14,5	11	14	1
2015/64	<i>C. caretta</i>	27.II.2015	26,00	-	65 / 59	58 / 50	45	16	12	-	-	-
2015/65	<i>C. caretta</i>	(4).III.2015	4,75	-	34,5 / 32	33 / 28	25	10	8	5	7	0
2015/66	<i>C. caretta</i>	22.V.2015	65,00	-	78 / 75	78,5 / 65	63	19	17	5	12	7
2015/67	indet.	23.V.2015	-	-	- / 80-100*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/68	<i>C. caretta</i>	28.V.2015	18,60	-	57,5 / 54	55 / 44	43	11,5	11	10	13,5	-2
2015/69	<i>C. caretta</i>	31.V.2015	-	-	71 / 67,5	67,5 / 52	51,5	19	14	-	-	-
2015/70	<i>C. caretta</i>	8.VI.2015	3,15	-	39 / 35	35 / 30	29	11	8	5	7	-1
2015/71	<i>C. caretta</i>	9.VI.2015	10,00	-	45,5 / 42	45,5 / 34	34	11	9	10	12	0,5
2015/72	<i>C. caretta</i>	9.VI.2015	3,75	-	35 / 32,5	33 / 27	27	9	7	5	7	0
2015/73	<i>C. caretta</i>	11.VI.2015	-	-	- / 40*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/74	<i>C. caretta</i>	12.VI.2015	4,45	-	39 / 34	35 / 27	27	10	8	3	5	-1,2
2015/75	<i>C. caretta</i>	13.VI.2015	16,00	-	53 / 50	48 / 42	38	19	14	5	8	-1
2015/76	<i>C. caretta</i>	15.VI.2015	15,00	-	54 / 49	51,5 / 42	40	18	12,5	4,5	9,5	2
2015/77	<i>C. caretta</i>	16.VI.2015	5,00	-	38 / 35	34 / 30	26	11	9	5	8	0
2015/78	<i>C. caretta</i>	18.VI.2015	13,10	-	53 / 47	47 / 38	38	-	12	9	12	0,8
2015/79	<i>C. caretta</i>	18.VI.2015	21,10	-	59 / 54	56 / 45	45	-	-	6	12	1,5
2015/80	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	11,50	-	53,5 / 49	- / -	39	13	9,5	6	10	-0,7
2015/81	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	9,90	-	49 / 46	43 / 36	35	-	-	-	-	-
2015/82	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	-	-	- / 40*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/83	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	-	-	- / 50-70*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/84	<i>C. caretta</i>	20.VI.2015	17,05	-	61 / 55	57 / 47,5	44,5	17,5	11,5	-	-	-
2015/85	<i>C. caretta</i>	21.VI.2015	6,25	-	39,5 / 35,5	36 / 28	30	12	8,5	4,5	7	-0,5
2015/86	<i>C. caretta</i>	21.VI.2015	7,40	-	43 / 38	40 / 30	30	12	10	4	8	-1,5
2015/87	<i>C. caretta</i>	(23).VI.2015	14,85	-	51 / 47	48 / 37	38	14	12	-	-	-
2015/88	<i>C. caretta</i>	(23).VI.2015	9,30	-	48 / 44	45 / 36,5	36,5	13,5	10	5,5	8	-1,5
2015/89	<i>C. caretta</i>	24.VI.2015	5,10	-	36 / 33	34 / 29	27	15	8	5	8	0
2015/90	<i>C. caretta</i>	24.VI.2015	17,20	-	57 / 55	50 / 41	-	18	13	-	-	-
2015/91	<i>C. caretta</i>	24.VI.2015	11,80	-	57 / 51,5	53 / 43	43,5	-	-	-	10	-2
2015/92	indet.	26.VI.2015	-	-	- / 60-70*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/93	<i>C. caretta</i>	28.VI.2015	-	-	- / 30-50*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/94	<i>C. caretta</i>	(2).VII.2015	12,10	-	52,5 / 49,5	48 / 44	37	14,5	11,5	7	10	-2
2015/95	<i>C. caretta</i>	30.VI.2015	23,80	-	70 / 67	64 / 56	44*	-	-	-	-	-
2015/96	<i>C. caretta</i>	30.VI.2015	8,50	-	60 / 55	52 / 43	-	-	-	-	-	-
2015/97	<i>C. caretta</i>	30.VI.2015	12,75	-	56 / 54	50 / 41	-	-	-	11	17	4
2015/98	<i>C. caretta</i>	30.VI.2015	15,00	-	54 / 51	51 / 40,5	39	-	-	-	-	-
2015/99	<i>C. caretta</i>	2.VII.2015	20,05	-	65,5 / 62,5	61 / 52,5	49	-	-	11	17	5
2015/100	<i>C. caretta</i>	2.VII.2015	18,80	-	63 / 57,5	56 / 47	45	-	-	9,5	13,5	-1,5
2015/101	<i>C. caretta</i>	3.VII.2015	29,20	-	75 / 71	67 / 56	-	21	15	-	-	-
2015/102	<i>C. caretta</i>	(3).VII.2015	4,00	-	39,5 / 36	35 / 30,5	29,5	11	8	-	-	-
2015/103	<i>C. caretta</i>	4.VII.2015	1,80	-	33,5 / 31	31 / 26	23	-	-	-	-	-
2015/104	<i>C. caretta</i>	5.VII.2015	4,00	-	36 / 33	34 / 27	27	10	8	-	6	-2,3
2015/105	<i>C. caretta</i>	7.VII.2015	-	-	57* / 56*	52* / 48*	-	-	-	-	-	-
2015/106	<i>C. caretta</i>	8.VII.2015	1,90	-	31,5 / 28	28 / 21,5	22	9	6,5	1,5	4	-1,5
2015/107	<i>C. caretta</i>	8.VII.2015	12,40	-	- / >50*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/108	<i>C. caretta</i>	(10).VII.2015	4,95	-	- / 39*	- / -	-	13	9	-	-	-
2015/109	<i>C. caretta</i>	(10).VII.2015	30,75	-	71* / -	61 / -	52	19	14,5	15	21	0,5
2015/110	<i>C. caretta</i>	11.VII.2015	32,90	-	71,5 / 65	67 / 56	56	19	14	-	-	-
2015/111	<i>C. caretta</i>	11.VII.2015	7,90	-	48,5 / 42*	44,5 / 37*	-	-	-	-	-	-

(segue) **Tab. 2.** Dati morfometrici 2015 (peso in kg, misure lineari in cm). Abbreviazioni e sigle: We = peso (weight); TL = lunghezza totale (total length); carapace: CCL = lunghezza curva (curved carapace length, "notch-to-tip"), SCL = lunghezza lineare (straight-line carapace length, "notch-to-notch"), CCW = larghezza curva (curved carapace width), SCW = larghezza lineare (straight-line carapace width); PL = lunghezza del piastrone (plastron length); capo/cranio: HL = lunghezza (head length), HW = larghezza (head width); coda: P-Tt = piastrone-punta (plastron-tail tip), P-Cl = piastrone-cloaca (plastron-cloaca), C-Tt = bordo del carapace-punta (carapace-tail tip). L'asterisco (*) indica che il valore è stimato o approssimativo; n.r. = dato non rilevato o non rilevabile. NB: misure raccolte da fonti diverse, pertanto non del tutto omogenee nel grado di precisione e affidabilità, il peso delle carcasse è inoltre molto variabile in base al relativo stato di conservazione (cfr. singole segnalazioni e Tab. 1). (continua)

ID	specie	data	We	TL	CCL/SCL	CCW/SCW	PL	HL	HW	P-Tt	P-Cl	C-Tt
2015/112	<i>C. caretta</i>	11.VII.2015	5,20	-	44 / 39,5	41 / 33	33	-	-	-	-	-
2015/113	<i>C. caretta</i>	12.VII.2015	9,75	-	47,5 / 42	45,5 / 36*	35	13	9,5	5	8	0
2015/114	<i>C. caretta</i>	12.VII.2015	4,10	-	40-45* / -	- / -	-	12	8,5	-	-	-
2015/115	<i>C. caretta</i>	11.VII.2015	-	-	- / 40-50*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/116	<i>C. caretta</i>	13.VII.2015	16,65	-	59 / 54	54 / 43	44	15,5	11	-	14,5	2
2015/117	<i>C. caretta</i>	(17).VII.2015	3,95	-	38 / 35,5	35 / 28	27	-	-	-	-	-
2015/118	<i>C. caretta</i>	(17).VII.2015	14,10	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/119	<i>C. caretta</i>	17.VII.2015	16,40	-	56,5 / 51	55 / 44	43	15	11	10	14	0
2015/120	<i>C. caretta</i>	(20).VII.2015	5,80	-	50 / 45	49 / 43	36	-	-	-	-	-
2015/121	<i>C. caretta</i>	(20).VII.2015	8,45	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/122	<i>C. caretta</i>	23.VII.2015	11,50	-	51 / 45	44 / 38	33,5	13	9	-	-	-
2015/123	<i>C. caretta</i>	25.VII.2015	-	-	- / 50*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/124	<i>C. caretta</i>	27.VII.2015	-	-	- / 30*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/125	<i>C. caretta</i>	(31).VII.2015	43,45	-	78 / 75	75,5 / 63	69	23	14	14	20	0
2015/126	<i>C. caretta</i>	6.VIII.2015	1,60	-	29 / 27	25 / 22	19	9	6	3	5	-
2015/127	indet.	9.VIII.2015	-	-	- / 40-50*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/128	<i>C. caretta</i>	15.VIII.2015	4,20	-	52* / 48,5	46* / 40	-	-	-	-	-	-
2015/129	<i>C. caretta</i>	17.VIII.2015	1,00	-	35* / -	31* / -	24*	-	-	-	-	-
2015/130	<i>C. caretta</i>	17.VIII.2015	2,05	-	28 / 25,5	26 / 22	19	9	6,5	4,5	6	-0,3
2015/131	<i>C. caretta</i>	21.VIII.2015	3,80	-	32 / 29,5	30 / 25	24	9	6	4	6	-1
2015/132	<i>C. caretta</i>	23.VIII.2015	7,00	50-70*	37 / 34	37 / 31	28	11	9,5	8	9	-0,5
2015/133	<i>C. caretta</i>	22.IX.2015	21,00	-	59 / 53	54 / 45	42	15	10	11	14	1,5
2015/134	<i>C. caretta</i>	24.IX.2015	28,00	-	62 / 54,5	58 / 45	45	16	12	6	11	-2
2015/135	<i>C. caretta</i>	(1).XI.2015	4,65	-	39 / 35	34 / 28	27	11	8	5	7	-1
2015/136	<i>C. caretta</i>	26.I.2015	-	-	- / 25*	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/137	indet.	13.VI.2015	-	120*	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/138	<i>C. caretta</i>	6.VII.2015	4,40	-	39 / 33	34 / 28	29	11	9	3,5	6,5	-1
2015/139	indet.	10.VII.2015	-	40*	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-
2015/140	<i>C. caretta</i>	(23).VI.2015	11,65	-	52 / 47,5	48 / 39	38	15,5	10,5	3	6	-3
2015/141	<i>C. caretta</i>	(24-28).VI.2015	10,00	-	- / 46	- / 40	33	14	9	10	13	-2,5
2015/142	<i>C. caretta</i>	29.VI.2015	8,05	-	45 / 41,5	41 / 32	33	15	9,5	6	8,5	-1,5
2015/143	<i>C. caretta</i>	11.VII.2015	-	-	- / 60*	- / -	-	-	-	-	-	-

(segue) **Tab. 2.** Dati morfometrici 2015 (peso in kg, misure lineari in cm). Abbreviazioni e sigle: We = peso (weight); TL = lunghezza totale (total length); carapace: CCL = lunghezza curva (curved carapace length, “notch-to-tip”), SCL = lunghezza lineare (straight-line carapace length, “notch-to-notch”), CCW = larghezza curva (curved carapace width), SCW = larghezza lineare (straight-line carapace width); PL = lunghezza del piastrone (plastron length); capo/cranio: HL = lunghezza (head length), HW = larghezza (head width); coda: P-Tt = piastrone-punta (plastron-tail tip), P-Cl = piastrone-cloaca (plastron-cloaca), C-Tt = bordo del carapace-punta (carapace-tail tip). L’asterisco (*) indica che il valore è stimato o approssimativo; n.r. = dato non rilevato o non rilevabile. NB: misure raccolte da fonti diverse, pertanto non del tutto omogenee nel grado di precisione e affidabilità, il peso delle carcasse è inoltre molto variabile in base al relativo stato di conservazione (cfr. singole segnalazioni e Tab. 1).

Roberto Valle, Francesco Scarton

USO DEI DRONI NEL CENSIMENTO DEGLI UCCELLI ACQUATICI
NIDIFICANTI NEL NORD ADRIATICO

Riassunto. I droni sembrano superare la nota problematicità nei censimenti degli uccelli acquatici nidificanti, solitamente di realizzazione complessa, a causa della frequente difficoltà nell'accesso ai siti e della costante necessità di minimizzare il disturbo antropico. Abbiamo valutato la risposta al drone, in termini di distanza di fuga, da parte di 27 specie di uccelli acquatici, appartenenti a 12 famiglie, nidificanti nella Laguna di Venezia e nel Delta del Po, nel periodo 2017-2018. La risposta all'intrusione è risultata molto diversa, con distanza di fuga variabile da un minimo di <10 m per aironi (*Ardeidae*) e cormorani (*Phalacrocoracidae*) a un massimo di >100 m per la beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*. La distanza di fuga delle specie più confidenti risulta aumentata in presenza di specie più diffidenti nidificanti nella stessa colonia. Per tutte le specie di *Laridae*, con la notevole eccezione del gabbiano reale *Larus michahellis*, la distanza di fuga cala col progredire della stagione riproduttiva, mentre rimane bassa per *Phalacrocoracidae* e *Ardeidae* e alta per i limicoli. Viene infine proposta, per ciascuna specie di uccelli acquatici nidificanti, una "distanza di sicurezza" da non superare per non causare disturbo durante le attività di censimento con droni.

Summary. *Use of drones in surveys of breeding waterbirds along the north-western Adriatic Sea coasts (NE Italy).*

Unmanned aerial systems, better known as "drones", were used in the Venice Lagoon and Po Delta, one of the most important wetland complex around the Mediterranean, to count breeding waterbirds. Flight Initiation Distances (FID) in response to drone disturbance were measured in 27 species. Different responses to the same stimulus were observed among species, with FIDs ranging from <10 m for herons (*Ardeidae*) and >100 m for Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. For more confident species, FIDs increased when wary species were present. In most species of *Laridae*, a significant decrease was observed in flight initiation distances through the season, whilst *Phalacrocoracidae* and *Ardeidae* kept being confident and waders remained wary. A conservative distance for drone censuses is proposed for each species to protect colonies or other nesting sites of waterbirds and avoid disturbing these species during breeding surveys.

Keywords: breeding, drone, waterbirds, Po Delta, Lagoon of Venice.

Reference: Valle R., Scarton F., 2018. Uso dei droni nel censimento degli uccelli acquatici nidificanti nel Nord Adriatico. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 69-75.

INTRODUZIONE

I censimenti degli uccelli acquatici nidificanti sono solitamente di realizzazione complessa, a causa di una serie di fattori ostativi di diversa natura, che possono essere raccolti in due categorie: 1) la difficoltà nell'accesso ai siti, spesso circondati da "ostacoli" naturali, che ne rendono l'avvicinamento faticoso e prolungato, talora possibile solo durante l'alta marea, quando non praticamente impossibile e 2) il disturbo antropico (FREDERICK & COLLOPY, 1989; CARNEY & SYDEMAN, 1999; DREVER et al., 2015). Il primo fattore riduce l'efficienza dei censimenti, conducendo a potenziali sottostime delle popolazioni nidificanti, mentre il secondo può incidere negativamente sul successo riproduttivo, facilitando la predazione delle covate, non protette dall'adulto durante la presenza dei ricercatori, quando non all'abbandono della covata stessa, per livelli di disturbo particolarmente prolungato (CARNEY & SYDEMAN, 1999; BEALE & MONAGHAN, 2004; GILL, 2007; CAREY, 2009).

Più recentemente, i droni hanno trovato crescente impiego a fini di ricerca ornitologica e conservazione ed i dati di letteratura sembrano suggerire che il loro uso si associ ad un contenimento del disturbo alle colonie durante le operazioni di censimento (GREMILLET et al., 2012; ANDERSON & GASTON, 2013; VAS et al., 2015; HODGSON et al., 2016; McEVOY et al., 2016; SARTORI & D'ALTERIO, 2016; BRISSON-CURADEAU et al., 2017; HODGSON, 2017). Ciò nondimeno, i dati disponibili sono ristretti a un numero limitato di specie e complessivamente è

ancora mal quantificato il rischio che questa nuova metodica comporta per le specie oggetto dei censimenti (BORRELLE & FLETCHER, 2017; MULERO-PAZMANY et al., 2017; WEIMERSKIRCH et al., 2018). È evidente tuttavia come la rapidità e l'abbattimento dei costi (in termini sia di tempo sia di risorse) non debba prevalere sui rischi potenziali che questa innovativa metodica potrebbe determinare sulle specie studiate.

Scopi del presente lavoro sono stati: verificare la fattibilità e convenienza di censimenti di uccelli acquatici con drone nel nord Adriatico; quantificare il disturbo causato agli uccelli acquatici con questa innovativa metodica; suggerire misure precauzionali da adottarsi durante le attività di censimento.

MATERIALI E METODI

L'area di studio è rappresentata dal complesso di zone umide situate tra la foce del Sile a N (45°28' N - 12°35' E) e quella del Po di Volano a S (44°49' N - 12° 17' E), per una lunghezza di circa 100 km e una larghezza di 5-10 km. Quest'area comprende la Laguna di Venezia e il Delta del Po, che insieme rappresentano il sito di maggiore importanza per la nidificazione di varie specie di laro-limicoli in Italia (NARDELLI et al., 2015; SCARTON & VALLE, 2017). Gli ambienti di nidificazione per queste specie in quest'area sono inquadrabili in sei categorie (VERZA et al., 2014): 1) scanni e isole assimilabili; 2) barene naturali; 3) barene artificiali (realizzate nell'ultimo trentennio, mediante lo sversamento di fanghi

provenienti dal dragaggio di canali); 4) valli da pesca; 5) casse di colmata; 6) altri siti artificiali (motte, ruderi, manufatti), poco numerosi e sempre di poche decine di metri quadri al massimo.

I dati di campo sono stati raccolti visitando in barca l'intera area di studio, nel periodo di nidificazione (dal 1 aprile al 30 luglio del 2017 e del 2018). Ogni sito riproduttivo è stato quindi verificato, censendo sia le colonie sia le singole coppie presenti con approccio tradizionale, secondo metodologie consolidate nel tempo (SCARTON & VALLE, 2015). In occasione dei censimenti i siti sono stati rilevati anche con l'impiego di un drone. È stato usato un piccolo drone, modello DJI Mavic pro, dal costo approssimativo di € 1000, peso 734 g, velocità massima 60 km/h, sensore 1/2.3", obiettivo 28 mm (formato equivalente 35 mm) f/2.2, campo 78.8°, distorsione < 1.5%, focus da 0.5 m a ∞ , rumore 70.0 dB(A). Ogni colonia è stata sorvolata con il drone da 1 a 3 volte nel corso della stagione riproduttiva. I conteggi sono stati effettuati successivamente sui video registrati mediante un personal computer. Ogni volo del drone su ciascuna colonia è stato seguito da una verifica di campo, per accertare eventuali effetti negativi sulle covate (predazione, danneggiamento o abbandono). Le attività di campo si sono svolte tra le 07.00 e le 20.00, sempre con condizioni meteorologiche ottimali (velocità del vento < 10 km/h, in assenza di nubi). Il censimento con il drone è stato effettuato secondo le indicazioni volte alla massima riduzione del disturbo alle colonie, mantenendo un'adeguata distanza dell'operatore (selezionata in 150 m, in quanto maggiore della distanza di fuga delle specie oggetto del presente studio, in accordo con la letteratura specifica: SCARTON, 2018) e utilizzando un piccolo drone a bassa rumorosità, in osservanza delle raccomandazioni in materia (HODGSON & KOH, 2016). Secondo questo approccio, il drone è stato fatto avvicinare alla colonia da un'altezza di 70 m e fatto scendere gradatamente e lentamente, registrando l'immagine, fino alla minima distanza tollerata. La distanza di fuga indotta è stata quantificata leggendo la quota di volo del drone sulle immagini registrate, nel momento in cui l'individuo/la specie target si allontanava dal nido; fanno eccezione corriere piccolo *Charadrius dubius* e fratino *Charadrius alexandrinus* le cui distanze di fuga sono state rilevate sul campo dal secondo Autore, poiché le due specie presentano dimensioni minori della capacità di risoluzione della telecamera del drone.

RISULTATI

Sono state considerate nell'analisi le misure della distanza di fuga relativa a 233 colonie/coppie singole di 27 specie di uccelli acquatici nidificanti, appartenenti a 12 famiglie (tab. 1). È emerso come la risposta al drone vari grandemente in relazione sia alla

specie considerata, che alla fase della nidificazione, che alla tipologia delle specie compresenti, mentre influente è risultata la numerosità della colonia. In dettaglio, Ardeidi e Falacrocoracidi si sono mostrati largamente indifferenti al drone, mostrando reazioni di allarme solo a brevissimo raggio, senza mai abbandonare il nido per distanze di 10 m (che consentono ad esempio il conteggio delle uova e/o pulcini presenti in una colonia di airone rosso *Ardea purpurea*, nel folto di un canneto sostanzialmente inaccessibile (fig. 1). A questo proposito è rilevante osservare come l'utilizzo del drone abbia marcatamente migliorato l'accuratezza diagnostica delle indagini, come nel caso di grandi colonie di Laridi, consentendo misure ripetute e con grande dettaglio di dati che richiederebbero tempi prolungati in colonia, con conseguente intollerabile disturbo (figg. 2 e 3). Nessuna differenza è stata rilevata nella tolleranza al drone, in termini di distanza di fuga, nel corso della stagione riproduttiva da parte delle specie appartenenti alle famiglie Ardeidae e Phalacrocoracidae.

Analogo comportamento ha mostrato il cigno reale *Cygnus olor*, mentre gli altri due Anatidi indagati (volpoca *Tadorna tadorna* e germano reale *Anas platyrhynchos*) sono risultati molto sensibili al drone, con più alte distanze di fuga, in particolare la volpoca, con involi a più di 30 m dal drone e comportamenti distrattivi anche prolungati. In questo caso tuttavia, stante la capacità criptica della specie nel posizionamento del nido, il disturbo sembra compensato dalla possibilità di individuare precisamente la covata (è possibile vedere l'individuo incubante alzarsi direttamente dal nido), con ricadute rilevanti in termini di efficacia e sostenibilità economica nel caso di studi dedicati alla specie.

Diversificata invece è stata la tolleranza da parte dei Laridi, sia a livello di specie, che di fase della riproduzione. Molto tolleranti sono risultati i "gabbiani", con la rilevante eccezione del gabbiano reale *Larus michahellis* discussa più oltre, e le sterne di maggiori dimensioni (sterna zampenere *Gelochelidon nilotica* e beccapesci *Thalasseus sandvicensis*), in particolare nella seconda fase della stagione riproduttiva, quando non hanno mostrato reazioni al drone fino a pochi metri di distanza (<5 m), permettendo un conteggio di estrema precisione, non solo degli effettivi nidificanti, ma anche delle uova e dei pulcini (fig. 4). Un aumento nella distanza di fuga per queste specie è stato riscontrato in presenza di altre specie associate, più sensibili al drone, come nel caso della beccaccia di mare *Haematopus ostralegus* le cui grida di allarme determinavano l'involto degli Sternidi. Caso a parte quello del gabbiano reale, che ha presentato una ridotta tolleranza al drone con distanze di fuga molto elevate (>30 m) e frequenti comportamenti aggressivi, senza tuttavia "contatti" con il velivolo. Tra le sterne è stato osservato un gradiente decrescente di tolleranza in relazione alle

Famiglia	Specie	Distanza di fuga (m)	
		Periodo di deposizione	Periodo di schiusa
Anatidae	Cigno reale (<i>Cygnus olor</i>)	<10	<10
	Volpoca (<i>Tadorna tadorna</i>)	>30	>30
	Germano reale (<i>Anas platyrhynchos</i>)	10-30	<10
Podicipedidae	Svasso maggiore (<i>Podiceps cristatus</i>)	>30	>30
Ardeidae	Nitticora (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	<10	<10
	Airone guardabuoi (<i>Bubulcus ibis</i>)	<10	<10
	Airone cinereo (<i>Ardea cinerea</i>)	<10	<10
	Airone rosso (<i>Ardea purpurea</i>)	<10	<10
	Garzetta (<i>Egretta garzetta</i>)	<10	<10
Phalacrocoracidae	Marangone minore (<i>Microcarbo pygmeus</i>)	<10	<10
	Cormorano (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	<10	<10
Rallidae	Folaga (<i>Fulica atra</i>)	>30	>30
Haematopodidae	Beccaccia di mare (<i>Haematopus ostralegus</i>)	>30	>30
Recurvirostridae	Cavaliere d'Italia (<i>Himantopus himantopus</i>)	>30	>30
	Avocetta (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	>30	>30
Charadriidae	Corriere piccolo (<i>Charadrius dubius</i>)*	>30	>30
	Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>)*	>30	>30
Scolopacidae	Pettegola (<i>Tringa totanus</i>)	10-30	<10
Glareolidae	Pernice di mare (<i>Glareola pratincola</i>)	10-30	10-30
Laridae	Gabbiano roseo (<i>Chroicocephalus genei</i>)	10-30	<10
	Gabbiano comune (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	10-30	<10
	Gabbiano corallino (<i>Larus melanocephalus</i>)	10-30	<10
	Gabbiano reale (<i>Larus michahellis</i>)	>30	>30
Sternidae	Sterna zampenere (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	>30	10-30
	Beccapesci (<i>Thalasseus sandvicensis</i>)	>30	<10
	Fratichello (<i>Sternula albifrons</i>)	>30	10-30
	Sterna comune (<i>Sterna hirundo</i>)	>30	10-30

Tab. 1. Distanza di fuga (in classi), in risposta all'intrusione di un drone, da parte degli uccelli acquatici nidificanti, in relazione alla fase della riproduzione. *: i dati relativi sia a corriere piccolo (*Charadrius dubius*) sia a fratino (*Charadrius alexandrinus*) sono stati rilevati dal secondo ricercatore sul campo, poiché presentano dimensioni minori della capacità di risoluzione della telecamera del drone alla distanza di fuga.

dimensioni della specie (alta per sterna zampenere e beccapesci; bassa per fraticello *Sternula albifrons* e sterna comune *Sterna hirundo*) e alla fase della nidificazione: la distanza è risultata infatti molto alta precocemente, per diventare molto bassa in prossimità della schiusa dei pulcini, come esemplificato dal caso del beccapesci nelle figure 2 e 3.

Tra i limicoli, la risposta al drone è stata ancora più variabile, con distanza di fuga che aumenta da pochi metri per la pettegola *Tringa totanus*, a una intermedia tra i 10 e 30 m per la pernice di mare *Glareola pratincola* e >30 m per i Recurvirostridi, a una massima per la beccaccia di mare; durante il presente studio, quest'ultima è stata osservata involarsi dal sito del nido per allarmare in una colonia di Ardeidi, oggetto di un'indagine con drone, sita a 200 m di distanza. La beccaccia di mare ha mostrato allarmi prolungati, seguendo il drone anche a grande distanza dal nido (1.3 km); per contro la pettegola si involava a pochi metri dal drone, direttamente dal nido, consentendo l'identificazione precisa della posizione dello stesso. Questa possibilità risulterebbe di grande aiuto nel censimento della specie, il cui nido è notoriamente di difficile localizzazione (HALE et al., 2005). Non sono state rilevate differenze tra la tolleranza al drone da parte dei vari limicoli indagati in relazione alle fasi della stagione riproduttiva, alle specie associate e alla numerosità della colonia.

La tabella 1 sintetizza i risultati fin qui esposti. In

un tentativo di semplificazione, senza una verifica statistica della significatività, sono state identificate tre categorie di risposta in termini di distanza di fuga all'intrusione di un drone: <10 m, 10-30 m, >30 m; queste classi di distanze consentono, rispettivamente, una eccellente, adeguata e sufficiente risoluzione dei dettagli nei video registrati dal drone. La tabella si propone anche come un riferimento per stabilire la distanza da mantenere in occasione di censimenti alle colonie con l'utilizzo di droni. Le distanze tuttavia vanno prese come indicative, stante la grande variabilità nella risposta da parte di alcune specie, soprattutto di alcune sterne. Non è stata considerata inoltre la prima risposta all'avvicinamento del drone che può indurre l'involto delle colonie di sterne anche da distanze maggiori di 50 m, che però sono quasi invariabilmente seguite dal ritorno al nido in un tempo inferiore al minuto.

Infine, è rilevante segnalare che non sono stati riscontrati danni, predazioni o abbandono di nidi e/o pulcini alla visita di controllo successiva al conteggio via drone.

DISCUSSIONE

L'impiego del drone risulta ben tollerato dalla maggior parte delle specie di uccelli acquatici nidificanti e riduce drasticamente il disturbo agli



Fig. 1. Ripresa da drone di una colonia di airone rosso in canneto. È evidente il vantaggio della ripresa con drone, che consente di distinguere un esemplare incubante da uno non incubante, considerati entrambi come probabili incubanti a un censimento condotto con metodologie tradizionali.



Fig. 2. Monitoraggio a distanza di 10 giorni in colonia di beccapesci e gabbiano roseo. Riquadro A: adulti incubanti. Riquadro B: nidi dopo l'involto degli adulti, in conseguenza dell'allarme (rivolto al drone) da parte di beccaccia di mare compresente; si può notare la visualizzazione precisa delle covate.

stessi, mediante l'abbattimento dei tempi di permanenza dell'intruso (drone vs. ricercatore) nelle colonie e la diminuzione della distanza di fuga (che può addirittura ridursi a zero), con conseguente minore assenza dei riproduttori dal nido e minore allontanamento dei pulcini dal medesimo.

Vari studi hanno dimostrato l'utilità del drone nel censimento e/o monitoraggio degli uccelli acquatici nidificanti, per Ardeidi e marangone minore *Microcarbo pygmeus* (SARTORI & D'ALTERIO, 2016), gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus* (SARDÀ-PALOMERA et al., 2017), gabbiano roseo

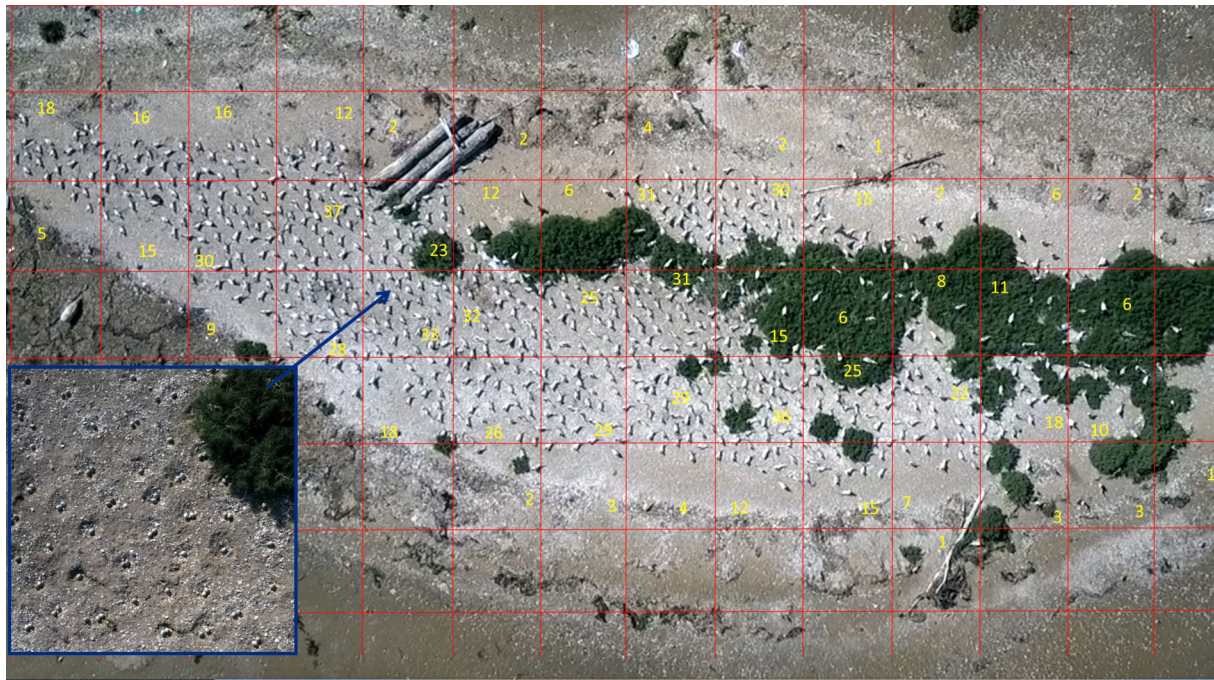


Fig. 3. Censimento di precisione di colonia di beccapesci. Nell'inserto è evidenziata una sezione della colonia, in assenza degli adulti incubanti, con chiara visualizzazione delle covate.

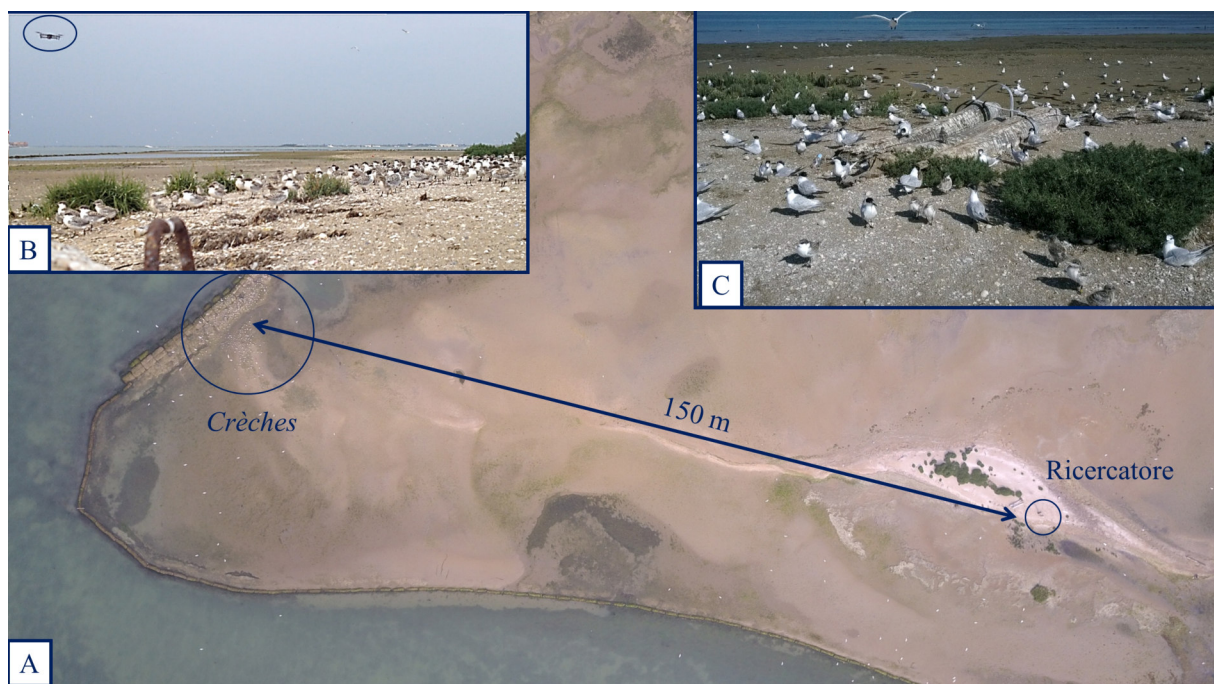


Fig. 4. Distanza di fuga di una crèche di pulcini di beccapesci conseguente all'intrusione nella colonia del ricercatore (A) rispetto al drone (B e C). Nel primo caso i pulcini si sono allontanati fino al margine della barena artificiale, per circa 150 m; nel secondo non è visibile alcuna reazione (B: drone in "hovering" sulla colonia a 5 m di altezza; C: ripresa dal drone a 2 m di altezza).

Chroicocephalus genei (DÍAZ-DELGADO et al., 2017), sterna comune (CHABOT et al., 2015), pavoncella *Vanellus vanellus* (ISRAEL & REINHARD, 2017), gabbiani *Larus* spp. e urie *Uria* spp. (BRISSE-CURADEAU et al., 2017), varie specie artiche (WEIMERSKIRCH et al., 2018) e albatros (MCCLELLAND et al., 2016). Alcuni di questi autori hanno discusso aspetti critici come l'efficienza dei conteggi condotti col drone in confronto all'approccio tradizionale oppure hanno valutato il disturbo indotto dai droni, proponendo nel contempo possibili misure limitanti il loro impiego. Nessuno tuttavia ha sistematicamente analizzato le distanze di fuga in un largo campione di uccelli acquatici, come illustrato nel presente lavoro.

Il disturbo derivante dall'impiego dei droni è stato testato con diverse specie e spesso, ma non sempre, si è rilevato come gli uccelli reagissero solo a distanze molto brevi dal nido (CHABOT et al., 2015; VAS et al., 2015; BRISSE-CURADEAU et al., 2017). Tuttavia la risposta a un drone in avvicinamento è parsa differire da specie a specie, in assenza peraltro di una modalità di approccio uniforme (BORRELLE & FLETCHER, 2017; BRISSE-CURADEAU et al., 2017). Singole coppie nidificanti di stercoario antartico *Stercorarius antarcticus* sono risultate gravemente disturbate da un drone a bassa quota (10-25 m) (WEIMERSKIRCH et al., 2018), mentre un singolo albatros di Tristan *Diomedea dabbenena* non mostrava alcuna reazione a un'altezza di 20-150 m (MCCLELLAND et al., 2016). In particolare, WEIMERSKIRCH et al. (2018) hanno rilevato differenze tra specie e specie, ma anche nella stessa specie, in relazione alla fase della nidificazione rispetto ad altri periodi. Per contro, VAS et al. (2015) non hanno rilevato differenze nella risposta ai droni in tre diverse specie di uccelli acquatici, al di fuori del periodo riproduttivo. Solo nel caso della beccaccia di mare, il tempo trascorso lontano dal nido da parte degli incubanti è risultato maggiore con l'uso del drone rispetto alla presenza del ricercatore (oss. pers.). Questo potrebbe facilitare la predazione di uova e/o pulcini incustoditi da parte di predatori come il gabbiano reale o i Corvidi, come osservato nel caso di un pulcino di uria di Brunnich *Uria lomvia*, predato da un gabbiano reale nordico *Larus argentatus* durante il volo di un drone (BRISSE-CURADEAU et al., 2017). Il maggior tempo trascorso lontano dalle covate è certamente un aspetto potenzialmente preoccupante nel Delta del Po, dove la beccaccia di mare nidifica frequentemente vicino o addirittura all'interno delle colonie di gabbiano reale (VALLE & SCARTON, 1999). Tuttavia per un'equilibrata valutazione del rischio devono essere considerati due fattori: 1) il tempo di permanenza del drone nell'area del nido è sempre molto minore di quello del ricercatore; 2) la distanza a cui si

allontanano i pulcini di molte specie è grandemente maggiore nel caso del ricercatore (fig. 2). È superfluo ricordare che la presenza del ricercatore nella colonia è uno dei momenti di massimo rischio di predazione di pulcini da parte di gabbiani reali (oss. pers.).

Un valore aggiunto dell'uso del drone nell'Alto Adriatico è la sua costante applicabilità, solo raramente ostacolata da condizioni meteorologiche avverse (solo in quattro casi, nel corso della presente indagine). Ad altre latitudini le condizioni meteo avverse sono molto frequenti e condizionano pesantemente i censimenti via drone: nell'Artico, per esempio, nell'arco di una stagione riproduttiva solo pochi giorni possono essere utili (BRISSE-CURADEAU et al., 2017).

A margine, benché nel corso del presente studio non siano stati documentati danni ai nidi e/o pulcini derivanti dall'impiego del drone, si formulano alcune proposte comportamentali per l'abbattimento del disturbo alle colonie di uccelli acquatici nidificanti durante l'uso di questi dispositivi per fini di censimento:

- il drone deve essere fatto decollare lontano dai siti riproduttivi e precisamente ad almeno 150 m;
- l'avvicinamento ai nidi deve avvenire in verticale dall'alto e mai con volo radente, diretto alla colonia/nido;
- il sorvolo della colonia non deve superare 1 minuto (escluso il tempo di avvicinamento). In questo intervallo peraltro può essere fotografata o videoregistrata un'area molto superiore a quella di tutte le colonie dell'area di studio;
- in presenza di potenziali predatori (gabbiano reale, gazza *Pica pica*, cornacchia grigia *Corvus cornix*) deve essere posta grande attenzione e mantenuta una distanza maggiore di quella di fuga, descritta nel presente lavoro. È rilevante osservare che a tale distanza è in genere possibile effettuare efficacemente il censimento di quasi tutte le specie oggetto del presente studio.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare Giuliano Zanellato e Mauro Pregnolato, per la profonda conoscenza del Delta del Po, che ha grandemente facilitato il lavoro di campo. Paolo Garlato ha fornito un prezioso supporto logistico in Laguna di Venezia. Desideriamo inoltre ringraziare Luca Zappaterra per aver consentito l'accesso alla Valle Ca' Pasta. Due anonimi referee hanno contribuito a migliorare il manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON K., GASTON K.J., 2013. Lightweight unmanned aerial vehicles will revolutionize spatial ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11: 138-146.
- BEALE C.M., MONAGHAN P., 2004. Behavioural responses to human disturbance: a matter of choice? *Animal Behaviour*, 68: 1065-1069.
- BORRELLE S.S., FLETCHER A.T., 2017. Will drones reduce investigator disturbance to surface-nesting birds? *Marine Ornithology*, 45: 89-94.
- BRISSEN-CURADEAU, BIRD D., BURKE C., FIFIELD D.A., PACE P., SHERLEY R.B., ELLIOTT K.H., 2017. Seabird species vary in behavioural response to drone census. *Scientific reports*, 7: 178-184.
- CAREY, M.J., 2009. The effects of investigator disturbance on procellariiform seabirds: a review. *New Zealand Journal of Zoology*, 36: 367-377.
- CARNEY K., SYDEMAN W.J., 1999. A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds*, 22: 68-79.
- CHABOT D., CRAIK S.R., BIRD D.M., 2015. Population Census of a Large Common Tern Colony with a Small Unmanned Aircraft. *PLoS ONE*, 10(4): e0122588. doi:10.1371/journal.pone.0122588
- DÍAZ-DELGADO R., MAÑEZ M., MARTÍNEZ A., CANAL D., FERRER M., ARAGONES D., 2017. Using UAVs to Map Aquatic Bird Colonies. In: Díaz-Delgado R., Hurford C. (eds), *The Roles of Remote Sensing in Nature Conservation*. Springer, Cham: 277-291.
- DREVER M.C., CHABOT D., O'HARA P.D., THOMAS J.D., BREAUULT A., MILLIKIN G., 2015. Evaluation of an unmanned rotorcraft to monitor wintering waterbirds and coastal habitats in British Columbia, Canada. *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, 3: 256-267. http://doi.org/10.1139/juvs-2015-0019.
- FREDERICK P.C., COLLOPY M.W., 1989. Researcher disturbance in colonies of wading birds: effects of frequency of visit and egg-marking on reproductive parameters. *Colonial Waterbirds*, 12: 152-157.
- GILL J., 2007. Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis*, 149: 9-14. http://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2007.00642.x
- GREMILLET D., PUECH W., GARÇON V., BOULINIER T., MAHO Y., 2012. Robots in Ecology: welcome to the machine. *Open Journal of Ecology*, 2: 49-57. doi: 10.4236/oje.2012.22006.
- HALE W.G., SCARTON F., VALLE R., 2005. The taxonomic status of the Redshank *Tringa totanus* in Italy. *Bull. Brit. Ornithol. Club*, 125: 261-275.
- HODGSON J.C., BAYLIS S.M., MOTT R., HERROD A., CLARKE R.H., 2016. Precision wildlife monitoring using unmanned aerial vehicles. *Scientific reports*, 6, pp. 22574.
- HODGSON J.C., KOH L.P., 2016. Best practice for minimising unmanned aerial vehicle disturbance to wildlife in biological field research. *Current Biology*, 26: 404-405. https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.04.001
- HODGSON J.C., MOTT R., BAYLIS S.M., PHAM T.T., WOTHERSPOON S., KILPATRICK A.D., RAJA SEGARAN R., REID I., TERAUDS S., KOH L.P., 2017. Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. *Methods in Ecology and Evolution*, 9: 1-8.
- ISRAEL M., REINHARD A., 2017. Detecting nests of lapwing birds with the aid of a small unmanned aerial vehicle with thermal camera. In: *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*: 1199-1207.
- MCCLELLAND G.T.W., BOND A.L., SARDANA A., GLASS T., 2016. Rapid population estimate of a surface-nesting seabird on a remote island using a low-cost unmanned aerial vehicle. *Marine Ornithology*, 44: 215-220.
- MCEVOY J.F., HALL G.P., McDONALD P.G., 2016. Evaluation of unmanned aerial vehicle shape, flight path and camera type for waterfowl surveys: disturbance effects and species recognition. *Peer J*, 4: e1831; DOI 10.7717/peerj.1831.
- MULERO-PAZMANY M., JENNI-EIERMANN S., STREBEL N., SATTLER T., NEGRO J.J., TABLADO Z., 2017. Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PLoS ONE*, 12: e0178448. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178448
- NARDELLI R., ANDREOTTI A., BIANCHI E., BRAMBILLA M., BRECCIAROLI B., CELADA C., DUPRÉ E., GUSTIN M., LONGONI V., PIRRELLO S., SPINA F., VOLPONI S., SERRA L., 2015. Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012). *ISPR4, Serie Rapporti*, 219/2015.
- SARDÀ-PALOMERA F., BOTA G., PADILLA N., BROTONS L., SARDÀ F., 2017. Unmanned aircraft systems to unravel spatial and temporal factors affecting dynamics of colony formation and nesting success in birds. *Journal of Avian Biology*, 48: 1273-1280. http://doi.org/10.1111/jav.01535
- SARTORI A., D'ALTERIO S., 2016. Una nuova garzaia nel SIC/ZPS Ex cave di via Villetta di Salzano-Venezia. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 41: 27-32.
- SCARTON F., 2018. Flight initiation distances in relation to pedestrian and boat disturbance in five species of waders breeding in a Mediterranean lagoon. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 73: 375-384.
- SCARTON F., VALLE R., 2015. Long-term trends (1989-2013) in the seabird community breeding in the Lagoon of Venice (Italy). *Research in Ornithology*, 85: 21-30.
- SCARTON F., VALLE R., 2017. Andamento recente (2013-2015) delle popolazioni di uccelli acquatici nidificanti nella laguna aperta di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 67: 113-123.
- VALLE R., SCARTON F., 1999. Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola*, 46: 1-12.
- VAS E., LESCROËL A., DURIEZ O., BOGUSZEWSKI G., GREMILLET D., 2015. Approaching birds with drones: first experiments and ethical guidelines. *Biology Letters*, 11: 20140754. http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2014.0754
- VERZA E., SCARTON F., BON M., TROMBIN D., 2014. Variazioni nei popolamenti di specie acquatiche di interesse conservazionistico nidificanti nel complesso laguna di Venezia - delta del Po. Atti XIV Convegno italiano di Ornitologia. In: Tinarelli R., Andreotti A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L., Zenatello M. (eds), Atti XVI Convegno Italiano di Ornitologia. Cervia (RA), 22-25 settembre 2011. *Scritti, Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino*: 237-239.
- WEIMERSKIRCH H., PRUDOR A., SCHULZ Q., 2018. Flights of drones over sub-Antarctic seabirds show species-and status-specific behavioural and physiological responses. *Polar Biology*, 41: 259-266.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Roberto Valle - Rialto 571, San Polo, I-30125 Venezia (VE), Italia;
robertovalle@libero.it
Francesco Scarton - Via Franchetti 192, I-31022 Preganziol (TV),
Italia; scarton@selc.it

Antonio Borgo, Sebastiano Carrer, Alessandra Regazzi

PRIMI DATI SULLA BIOLOGIA RIPRODUTTIVA DEL FRATINO
CHARADRIUS ALEXANDRINUS LINNAEUS, 1758 NIDIFICANTE
 IN STRUTTURE MORFOLOGICHE ARTIFICIALI DELLA LAGUNA DI VENEZIA

Riassunto. Il fratino *Charadrius alexandrinus* nidifica in Veneto sulle spiagge e sui bassi isolotti lagunari (barene). Negli ultimi decenni, il numero di coppie che nidifica sul litorale è crollato, con un drastico cambiamento nell'uso dell'habitat e uno slittamento delle preferenze verso le barene artificiali costruite in laguna. L'articolo presenta e discute i dati sul successo riproduttivo del fratino raccolti nel biennio 2015-2016 presso un'isola artificiale (Isola delle Tresse) formata da una porzione rilevata e da una barena artificiale tra loro separate da un canale perimetrale. Sono stati censiti in totale 54 nidi e 21 coppie contemporaneamente nidificanti, pari al 12.5 -15.6% della popolazione regionale. La percentuale di schiusa dei nidi è stata del 17.5%, a causa della predazione e delle mareggiate. Solo il 9.3% dei nidi ha portato all'involto almeno un giovane e il successo riproduttivo è stato di 0.17 juv/nido. La sopravvivenza dei puli è risultata nettamente superiore nella barena artificiale rispetto alla parte sopraelevata dell'isola. La scelta del fratino di nidificare sulla parte rilevata dell'isola, che offriva superfici nude non raggiungibili dalle alte maree, si è rivelata mal adattativa a causa dell'altissima mortalità dei puli, spiegabile soprattutto con la mancanza di habitat di foraggiamento al momento della schiusa. La fenologia della nidificazione sull'isola lagunare risulta significativamente più tardiva rispetto a quella rilevata sul litorale veneziano, risultando correlata con la fenologia degli sternidi. La diversa fenologia di nidificazione tra litorale e sito lagunare riflette una diversa strategia della specie nella selezione delle due tipologie di siti. La diversa fenologia impone molta attenzione nell'organizzazione di censimenti su scala regionale. Il caso di studio evidenzia il rischio che le isole artificiali possano venire colonizzate dal fratino anche quando non idonee al foraggiamento dei pulcini. In questo senso, si evidenzia il rischio che anche le barene artificiali costruite in Laguna di Venezia, nella loro conformazione di progetto attuale, rischino di essere delle trappole ecologiche. Se da un lato le barene artificiali possono certamente giocare un ruolo prioritario per la conservazione della specie nell'ambito delle coste alto-adriatiche, è però necessario che la progettazione delle strutture tenga maggiormente conto, in sinergia con gli altri obiettivi, anche delle esigenze trofiche dei puli di fratino. I risultati emersi nel presente studio confermano come, con riferimento agli obiettivi di conservazione dell'avifauna, nel definire criteri di valutazione della riuscita di un progetto di creazione di isole artificiali non sia sufficiente considerare il semplice numero di coppie nidificanti, ma si debba tenere conto anche del loro successo riproduttivo.

Summary. First data on the reproductive biology of the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758) nesting in artificial habitats in the Venice Lagoon.

The Kentish Plover nests in Veneto on the beaches and on the intertidal dredge islands constructed in the Venice Lagoon. In recent decades, the number of pairs that nest on the coast has collapsed, with a drastic change in the use of habitat and a shift of preferences towards the artificial habitats supplied by dredge islands in the lagoon. The article presents and discusses the data on the reproductive success of the Kentish Plover collected in the two-year period 2015-2016 at a dredge island (Isola delle Tresse) formed by two different portions: one of higher elevation (9 m asl) and one intertidal portion (about 1 m asl). We censused 54 nests and 21 simultaneously nesting couples, equal to 12.5 -15.6% of the regional population. The percentage of hatching was 17.5% of the nests, due to predation and storms associated with high tide events. Only 9.3% of the nests fledged at least one young, and the reproductive success was 0.17 juv/nest. The survival of the chicks was much higher in the intertidal portion of the dredge island compared to the elevated portion. The choice to nest on the higher part of the island, which offered bare surfaces not reachable by high tides was efficient for nest survival, but it proved to be poorly adaptive, due to the very high mortality of the chicks, mainly explainable by the lack of foraging habitat and food at hatching time. The nesting phenology on the dredge island is significantly delayed compared to that on the Venetian beaches, and is correlated with the phenology of the Sternidae nesting on the same island. The different nesting phenology between the coastal sites and the dredge island reflects a different strategy of the species in the selection of the two types of sites. The different phenology requires considerable attention in organizing censuses on the regional scale. The case study highlights the risk that dredge islands can be colonized for nesting by Kentish plovers even when they are unsuitable for chicks. In this sense, there is the risk that even the intertidal dredge islands built in the Venice Lagoon, in their current design conformation, are likely to be ecological traps. While on the one hand artificial islands can certainly play a priority role for the conservation of the species within the North-Adriatic coasts, it is however necessary that the design of the structures take greater account of the trophic needs of the chicks.

Keywords: dredge island, Venice Lagoon, breeding success, ecological trap, Mal-assessment Hypothesis.

Reference: Borgo A., Carrer S., Regazzi A., 2018. Primi dati sulla biologia riproduttiva del fratino *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758 nidificante in strutture morfologiche artificiali della Laguna di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 77-89.

INTRODUZIONE

Il fratino *Charadrius alexandrinus* nidifica lungo spiagge, habitat costieri e laghi salati dall'Europa occidentale e Africa nordoccidentale all'Asia centrale (CRAMP & SIMMONS, 1983; DELANY et al., 2009). A livello globale la sua popolazione è tale da permettere all'IUCN di valutare la specie come a minor rischio di estinzione ("Least Concern", www.iucnredlist.org). A scala europea la specie è in declino (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015) nella maggior parte del suo range e scomparsa in alcune

regioni (SCHULZ & STOCK, 1993; DOMÍNGUEZ & VIDAL, 2003). La contrazione della popolazione è imputabile soprattutto alle attività umane e in particolare alla distruzione degli habitat riproduttivi (BAUER & THIELCKE, 1982; LAFFERTY et al., 2006; DELANY et al., 2009), all'incremento del disturbo antropico nelle aree di nidificazione ancora presenti (ANTINORI et al., 2011; PIETRELLI & BIONDI, 2012; BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa), oltre che a un aumento della consistenza delle popolazioni di alcuni predatori generalisti e sinantropici quali gazza *Pica pica*, cornacchia grigia *Corvus cornix*, ratti

Rattus spp. e gabbiani *Larus* spp. (MONTALVO & FIGUEROLA, 2006; RÖNKÄ et al., 2006; DELANY et al., 2009; ANTINORI et al., 2011; PIETRELLI & BIONDI, 2012; BORGO et al., 2016; PEARSON et al., 2016; MITRI et al., in stampa).

Inserita nell'allegato I della Direttiva 147/2009/CE, la specie è considerata minacciata (EN) in Italia dalla Lista Rossa IUCN (RONDININI et al., 2013) a causa del trend fortemente negativo della popolazione nidificante. Il 10% della popolazione italiana nidifica lungo gli habitat costieri del Veneto (ANTINORI et al., 2011; BIONDI & PIETRELLI, 2011; CNCF, 2017). Il numero di coppie nidificanti in Veneto ha proseguito la grave diminuzione anche nell'ultimo decennio, con la perdita di oltre il 60% delle coppie dal 2010 al 2016 (CNCF, 2017).

Il fratino nidifica in Veneto sulle spiagge e sui bassi isolotti lagunari (barene). Alla fine del secolo scorso la maggior parte (85%) delle coppie nidificava su spiagge e scanni litoranei e solo poche (15%) nelle barene lagunari (VALLE et al., 1995). Negli ultimi due decenni, il numero di coppie che nidifica sul litorale è crollato, rappresentando attualmente solo il 15-20% della popolazione regionale, con un drastico cambiamento nell'uso dell'habitat e una forte preferenza per le barene lagunari (SCARTON et al., 2004, 2013b; BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa). Questo cambiamento è stato determinato in primo luogo dalla perdita di idoneità dei tradizionali habitat litoranei causata dall'aumento del disturbo antropico e della predazione da parte dei corvidi (ANTINORI et al., 2011; BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa). Lo spostamento delle coppie nidificanti dal litorale alla laguna a seguito dell'aumento delle pressioni sul litorale è stato però reso possibile dall'aumento artificiale della disponibilità di habitat idonei alla nidificazione nella Laguna di Venezia (SCARTON et al., 2013a, 2013b). La disponibilità di habitat di nidificazione per il fratino in laguna di Venezia è di per sé scarsa, in quanto le aree emerse sono coperte da vegetazione alofila e le sole superfici nude sono poste nella fascia intertidale regolarmente sommersa durante l'alta marea. Ciò spiega la tradizionale scarsità della specie in laguna (AA.VV., 1985).

Nella seconda metà degli anni '90 del secolo scorso, a seguito dell'approvazione del "Piano per il recupero morfologico" della Laguna di Venezia, il Ministero dei Lavori Pubblici attraverso l'allora Magistrato alle Acque di Venezia, ora Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia, ha avviato un vasto programma di dragaggi dei canali lagunari e di riutilizzo dei fanghi per la costruzione di isole artificiali destinate al ripristino della morfologia lagunare. La realizzazione di queste strutture morfologiche avviene mediante refluito del sedimento fangoso e sabbioso all'interno di una conterminazione verticale di pali o burghe (sacchi di

geogriglia in poliestere riempite di pietrame) e rete idraulica per trattenere il sedimento. La creazione delle isole artificiali in Laguna di Venezia ha lo scopo di creare nuove "barene", ovvero isole tabulari coperte da habitat alofili tipiche degli ambienti lagunari, per compensare la perdita delle barene naturali occorsa negli ultimi 50 anni a causa dei fenomeni erosivi di varia origine (CECCONI, 2005; SCARTON et al., 2013a).

Nei primi due-tre anni dalla loro costruzione, gli isolotti si presentano come superfici limoso-sabbiose piatte, poste alla quota di progetto di 0.7-0.8 m smm (CECCONI, 2005) e ancora prive di vegetazione fitta. In questa fase iniziale, le superfici nude delle barene artificiali attirano sternidi (sterna comune *Sterna hirundo*, beccapesci *S. sandvicensis*, fraticello *Sternula albifrons*), il fratino e altri caradriformi, che vi nidificano in gran numero (SCARTON, 2005; SCARTON et al., 2013b). L'idoneità di queste nuove superfici alla nidificazione del fratino diminuisce però rapidamente dopo i primi due anni a causa del progressivo aumento della copertura vegetazionale (SCARTON & VALLE, 1999, 2017; SCARTON et al., 2013b).

L'importanza di queste strutture artificiali quale habitat di origine antropica alternativo ai tradizionali siti litoranei è stata fortemente evidenziata (i.e. SCARTON et al., 2013a, 2013b; SCARTON & VALLE, 2017). In particolare, gli studi citati evidenziano come le isole artificiali abbiano ospitato anche il 60% della popolazione di fratino nidificante nella Laguna di Venezia e sul litorale antistante (SCARTON et al., 2013b).

Le strutture morfologiche artificiali in Laguna di Venezia sembrano quindi poter svolgere un ruolo fondamentale quali siti di nidificazione del fratino nell'Alto Adriatico. Tuttavia, tutti gli studi condotti sinora in Laguna di Venezia si sono limitati a considerare il numero di coppie nidificanti, senza mai rilevare il successo riproduttivo delle coppie. Il numero di coppie non è però un parametro sufficiente per valutare correttamente l'efficacia ecologica delle isole artificiali quali siti alternativi agli originali habitat riproduttivi litoranei (STIENEN et al., 2005). Il ruolo delle barene artificiali per la conservazione della popolazione di fratino andrebbe pertanto indagato con più attenzione, valutando anche il successo riproduttivo delle coppie.

Come evidenziato da STIENEN et al. (2005), l'idoneità trofica delle isole artificiali non è scontata. Il fratino, in particolare, si ciba di invertebrati che trova in prevalenza lungo la linea di battigia e sulle superfici intertidali emerse durante la bassa marea (PIERSMA, 1996; KUWAE, 2007; CASTRO et al., 2009). Isole artificiali non dotate di un adeguato sviluppo lineare della battigia potrebbero, in particolare, non assicurare la possibilità di foraggiamento dei pulcini e determinarne pertanto un'elevata mortalità per

inedia. In questi casi, le isole artificiali potrebbero rivelarsi in realtà delle trappole ecologiche, idonee alla nidificazione, e quindi capaci di attirare una considerevole parte della popolazione, ma non idonee al foraggiamento dei pulcini, pregiudicando quindi il successo riproduttivo.

Nel 2015 e 2016, nell'ambito di un lavoro di analisi del processo di colonizzazione vegetazionale e faunistico dell'isola artificiale delle Tresse in Laguna di Venezia, svolto dalla società Thetis SpA, è stato condotto un primo monitoraggio del successo riproduttivo delle varie specie di caradriformi nidificanti sull'isola. Il presente articolo illustra i primi dati sul successo riproduttivo del fratino nidificante su isole artificiali della Laguna di Venezia e mette in evidenza una strategia di selezione del sito di nidificazione che sembra potersi rivelare mal adattativa in accordo con la *Mal-assessment Hypothesis* proposta da SZÉKELY (1992) e supportata da LENGYEL (2006).

AREA DI STUDIO

Lo studio è stato condotto sull'isola delle Tresse, una struttura morfologica artificiale costruita per lo stoccaggio dei sedimenti provenienti dall'escavazione dei canali di navigazione della Laguna di Venezia. L'isola ($45^{\circ}26'2''N$ e $12^{\circ}15'58''E$) si colloca al bordo occidentale della Laguna di Venezia, nell'area antistante l'area industriale di Porto Marghera e dista pertanto dal mare 8.5 km (fig. 1).

L'isola misura 105 ha, presenta una quota media di 9 m slm ed è circondata, lungo il lato orientale e meridionale, da una barena artificiale di 14 ha (fig. 1) avente quote comprese tra 0.2 e 1 m slm. La porzione sopraelevata dell'isola e la barena sono tra loro separate da un canale perimetrale di 2 m di larghezza e 1 m di profondità, con scarpate di riva subverticali (pendenza $>60^{\circ}$).

La porzione sopraelevata dell'isola è suddivisa in "campi" separati da piste di servizio e fossi di scolo. I



Fig. 1. Posizione geografica e conformazione dell'area di studio, con la distinzione tra la parte rilevata dell'isola delle Tresse e la sottostante barena artificiale, e la distribuzione dei nidi di fratino censiti nel biennio 2015-2016.

fossi hanno larghezza e profondità di circa 1 m e presentano pareti subverticali. Ogni campo deriva dall'accumulo dei fanghi di dragaggio dei canali lagunari. A seconda del tempo trascorso dall'ultimazione, la superficie dei campi si presenta nuda o coperta da una vegetazione pioniera di specie annuali alofile (*Suaeda maritima*, *Salicornia veneta* e *Salicornia patula*) o ruderali (*Aster squamatus*).

La barena artificiale circostante la parte sopraelevata dell'isola è stata realizzata nel 2007-2008 e presenta in prevalenza quote relativamente basse (0.2-0.6 slm), che determinano l'allagamento di ampie superfici durante le alte maree e la sommersione quasi completa durante le alte maree eccezionali, soprattutto se associate a vento forte e conseguente formazione di onde. Il deterioramento della conterminazione di pali e l'esposizione alle mareggiate da bora (nordest) e scirocco (sudest) hanno comportato l'erosione del fronte orientale, con l'asporto di parte del sedimento e il suo conseguente accumulo sul basso fondale antistante la struttura. In tal modo, lungo il fronte orientale è venuto a crearsi un profilo di raccordo graduale tra la fascia interna alla barena e i fondali lagunari antistanti, con la formazione di una fascia di battigia. Tale profilo ha facilitato l'azione di accumulo di depositi conchiferi da parte delle mareggiate e la conseguente formazione di banchi conchiferi larghi anche 10 m e lunghi da 10 a oltre 100 m, rilevati rispetto alle superfici circostanti. Oltre a queste fasce di deposito e alle superfici nude soggette a sommersione durante l'alta marea, la barena è coperta da una vegetazione alofila dominata da *Salicornia veneta*, con partecipazione di *Puccinellia palustris* e *Limonium narbonense*. Due piccoli settori più elevati posti alle estremità della barena presentano piccoli nuclei a dominanza di *Atriplex portulacoides*.

L'isola delle Tresse ha ospitato nel 2015 e 2016 una colonia di gabbiano reale (*Larus michahellis* Naumann, 1840) di oltre 1100 coppie, nidificante in prevalenza (95%) sulla parte rilevata dell'isola, ma anche nelle parti più elevate della barena. In entrambi gli anni di studio, nel mese di maggio l'isola è stata colonizzata da una trentina di coppie di avocetta *Recurvirostra avosetta*, da una decina di coppie di cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, da 5-6 coppie nidificanti di volpoca *Tadorna tadorna* e di beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*, da colonie di sterna comune *Sterna hirundo* e fraticello *Sternula albifrons*.

L'accesso antropico alla parte sopraelevata dell'isola è interdetto e riservato al solo personale di cantiere, mentre la barena artificiale circostante è fruita occasionalmente da pescatori e, nel periodo venatorio, da cacciatori.

METODI

I dati sono stati raccolti nel 2015 e 2016 nell'ambito di un progetto di monitoraggio del

processo di colonizzazione dell'isola da parte della vegetazione e dell'avifauna, dopo il completamento dell'attività di accumulo e sistemazione dei sedimenti di dragaggio. Le sessioni di monitoraggio sono state condotte ininterrottamente nel biennio di studio a intervalli di 12-15 giorni. Durante ogni sessione l'intera area di studio è stata esaustivamente monitorata, percorrendo a piedi una rete di transetti di 3,3 km costante per l'intero periodo di indagine. Da marzo ad agosto, uno sforzo particolare è stato dedicato alla ricerca dei nidi e dei pulli dei caradriformi. La ricerca è stata condotta da punti di vantaggio osservando il comportamento degli adulti e cercando gli adulti in cova mediante binocolo e cannocchiale (25-60x), e perlustrando a piedi le potenziali aree di nidificazione individuate (SZÉKELY et al., 2008).

Quando veniva individuato un individuo in cova, il nido veniva visitato per rilevare le coordinate mediante GPS (Garmin 62S) e contare il numero di uova; veniva fotografato per permetterne il più rapido ritrovamento e riconoscimento nelle sessioni successive.

Per verificare l'effetto degli sternidi sulla distribuzione dei nidi di fraticello, sono stati confrontati mediante ANOVA a una via le distanze minime (nearest neighbour distance NND) tra nidi contemporaneamente attivi in due set di dati relativi alle nidificazioni avviate prima e dopo l'insediamento delle sterne. Le analisi statistiche sono state condotte mediante il software SPSS for Windows, versione 14.0.

Per testare eventuali differenze nella fenologia della nidificazione del fraticello sull'isola lagunare con quella rilevata sul litorale, la frequenza di nidi rilevati in ciascun mese nelle due aree di studio è stata confrontata mediante test di correlazione non parametrica di Spearman. I dati relativi al litorale sono stati desunti dai lavori contemporanei di BORGO et al. (2016) e MITRI et al. (in stampa). Per verificare le analogie tra la fenologia della nidificazione del fraticello e quella degli sternidi sull'isola lagunare, l'analisi di correlazione è stata possibile su base quindicinale.

La popolazione di fraticello nidificante sull'isola è stata stimata in base al numero massimo di nidi contemporaneamente attivi e rappresenta pertanto la popolazione nidificante minima accertata.

Dopo la schiusa, sono state cercate le covate e il numero di pulcini accuditi dagli adulti è stato contato ispezionando il territorio mediante cannocchiale (20-60x) da punti di vantaggio distanti, per evitare un effetto dell'osservatore sulla detectability dei pulli. In ogni sessione la ricerca dei pulli è stata condotta nell'intera area di studio, dal momento che gli adulti possono portare i pulcini anche molto lontano dal sito di nidificazione, verso settori di allevamento ottimali, come rilevato anche sul litorale veneziano (BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa).

Durante l'intera stagione riproduttiva e in ogni

sessione di monitoraggio, lo sforzo di ricerca di pulli è stato superiore a 1 ora per ettaro di habitat disponibile. Questo sforzo è stato scelto in quanto è lo stesso impiegato nel monitoraggio intensivo del successo riproduttivo del fraterno condotto sul litorale, ed è risultato sufficiente a garantire di rilevare tutte le covate e i pulcini presenti nell'area di indagine (MITRI et al., in stampa). Per ogni famiglia individuata, da un punto di osservazione distante oltre 50 m, veniva compiuta una sessione di osservazione di almeno 30 minuti per stabilire il numero di pulcini presenti (SZÉKELY et al., 2008).

In ogni sessione, ogni nido individuato nella sessione precedente è stato ispezionato per verificare l'esito della cova e rilevare indizi sull'eventuale causa di fallimento. Un nido è stato considerato predato se venivano osservati frammenti di guscio o tracce di albume, o se le uova erano scomparse prima della fine del periodo di cova (27-29 gg). Un nido è stato considerato distrutto da alluvione o mareggiata se l'evento meteorologico si era verificato prima della data attesa per la schiusa.

L'acquisizione di dati sull'attività riproduttiva del fraterno e degli altri caradriformi non era lo scopo primario dello studio condotto sul campo. La frequenza delle sessioni di monitoraggio ha consentito di rilevare solo alcuni dei parametri descrittivi del successo riproduttivo. A causa della bassa frequenza delle sessioni di monitoraggio, è stato possibile misurare il successo di schiusa solo come percentuale di nidi schiusi e il successo riproduttivo come rapporto N° giovani involati/N° uova deposte e come rapporto N° giovani involati/N° nidi controllati (PUGLISI, 2015;

MITRI et al., in stampa). Considerando l'intervallo di 12-15 giorni tra sessioni successive, nel 26% dei casi, quando non sono stati osservati pulcini, non è stato possibile determinare se un nido fosse stato predato, o se fosse giunto alla schiusa e i pulcini fossero morti precocemente. Questi casi, scartati dal campione di nidi utilizzabili per il calcolo della percentuale di schiusa, sono stati invece usati nel calcolo del successo riproduttivo, in quanto in ogni caso relativi a nidi che non hanno portato all'involto giovani.

RISULTATI

Numero di nidi e numero di coppie simultanee

Sono stati censiti in totale 54 nidi: 11 nel 2015 e 43 nel 2016. Il numero massimo di coppie contemporaneamente in cova si è registrato in giugno, con 7 coppie nel 2015 e 21 nel 2016. Nel 2015 la maggior parte dei nidi (82%) era situata nella barena artificiale, mentre l'anno successivo oltre la metà dei nidi (53%) era posta sulla parte rilevata dell'isola.

Fenologia della nidificazione

I primi nidi sono stati rilevati in aprile (13%), aumentando di frequenza in maggio e raggiungendo il picco nel mese di giugno (52%). Gli ultimi nidi (15%) sono stati rilevati nella prima metà di luglio (fig. 2).

L'andamento delle nidificazioni del fraterno sull'isola delle Tresse evidenzia un andamento bimodale con un primo picco meno pronunciato in aprile e poi un secondo picco, molto maggiore, nella

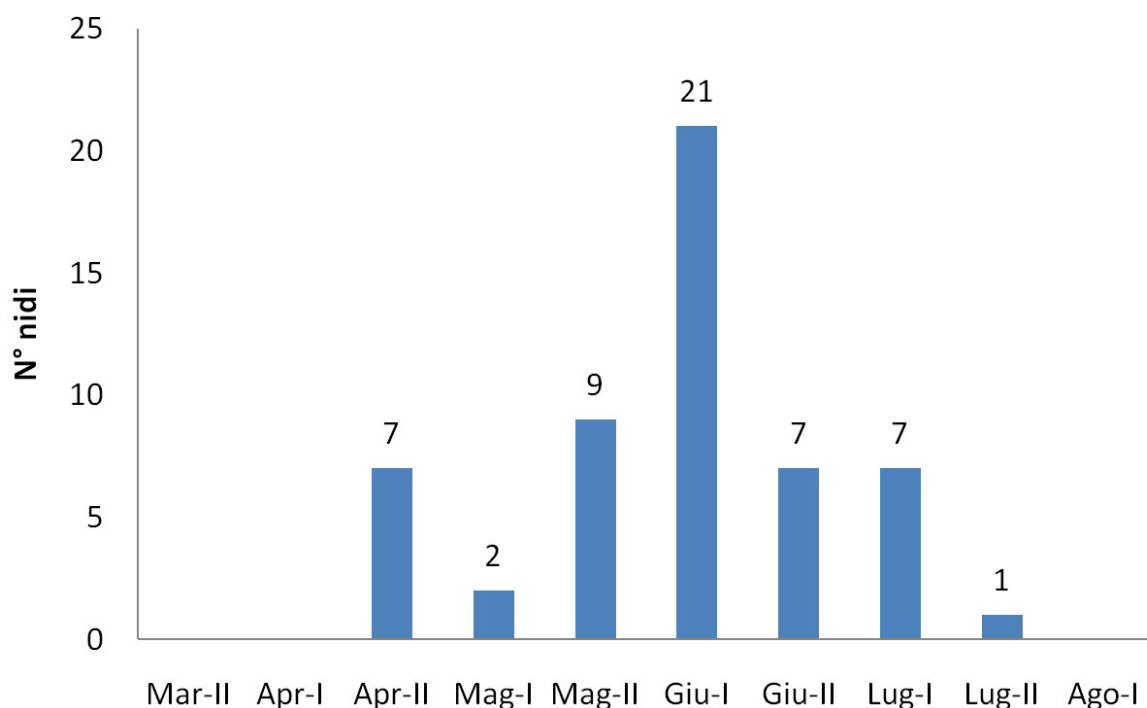


Fig. 2. Fenologia della nidificazione (ritrovamento nuovi nidi) del fraterno nell'isola delle Tresse.

prima metà di giugno.

La fenologia della nidificazione sull'isola lagunare risulta molto più tardiva rispetto a quella rilevata nello stesso periodo da MITRI et al. (in stampa) sul litorale veneziano (fig. 3), al punto che le fenologie rilevate in laguna e in spiaggia non risultano neppure correlate tra loro ($r=0.598$; $p>0.05$; $N=7$). La fenologia delle nidificazioni della specie nell'isola lagunare è invece significativamente correlata con la fenologia di nidificazione di sterna comune ($r=0.854$; $p=0.003$; $N=10$) e fraticello ($r=0.787$; $p=0.012$; $N=10$) che ricalca strettamente (fig. 4).

Distanza minima tra nidi

La distanza minima media (NND) tra i nidi contemporaneamente attivi è risultata pari a 81.9 m ($ES=24.7$; $N=8$) in assenza di colonie di sterne.

All'arrivo delle sterne, nell'area di studio si sono costituite colonie plurispecifiche ospitanti in media 30.3 (range 16-59) nidi di sterna comune, 7 (range 2-14) di fraticello, 12.3 (range 8-15) di avocetta, 7 (range 2-12) di cavaliere d'Italia e 13.7 (range 2-18; $ES=3.4$) nidi di fratino. Dopo l'arrivo delle sterne le coppie di fratino si sono concentrate all'interno e in prossimità delle colonie di sternidi nidificanti, con una

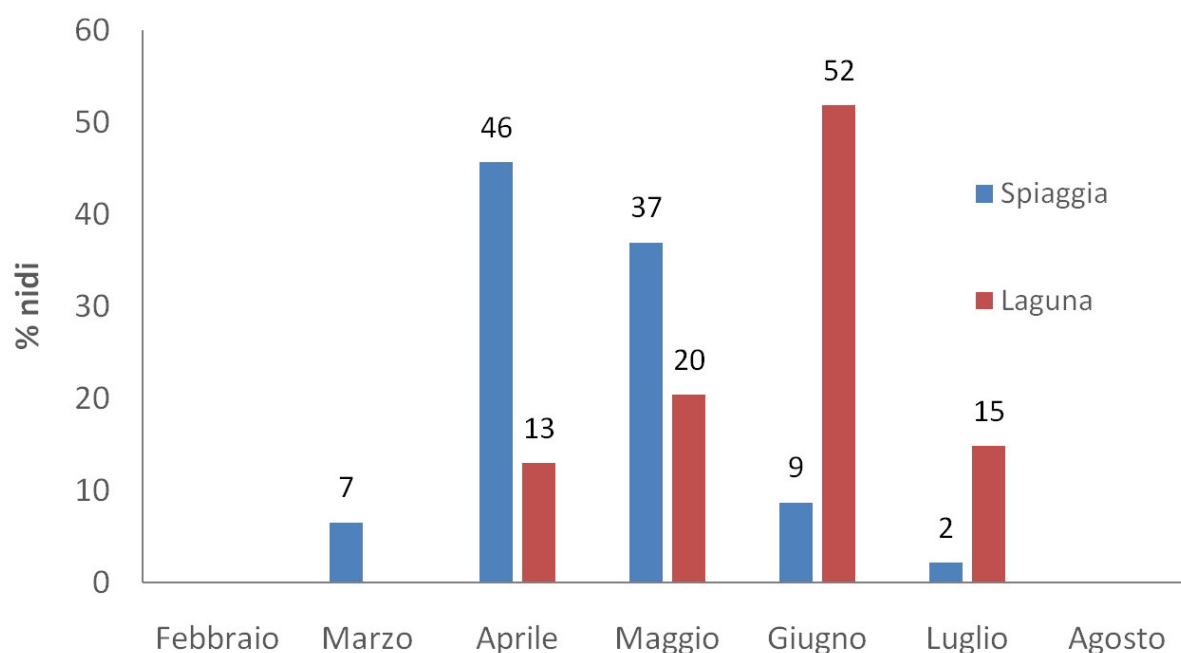


Fig. 3. Confronto tra la fenologia della nidificazione del fraticello rilevata nell'isola delle Tresse, in laguna di Venezia, e sul litorale veneziano (dati da BORGIO et al., 2016 e MITRI et al., in stampa).

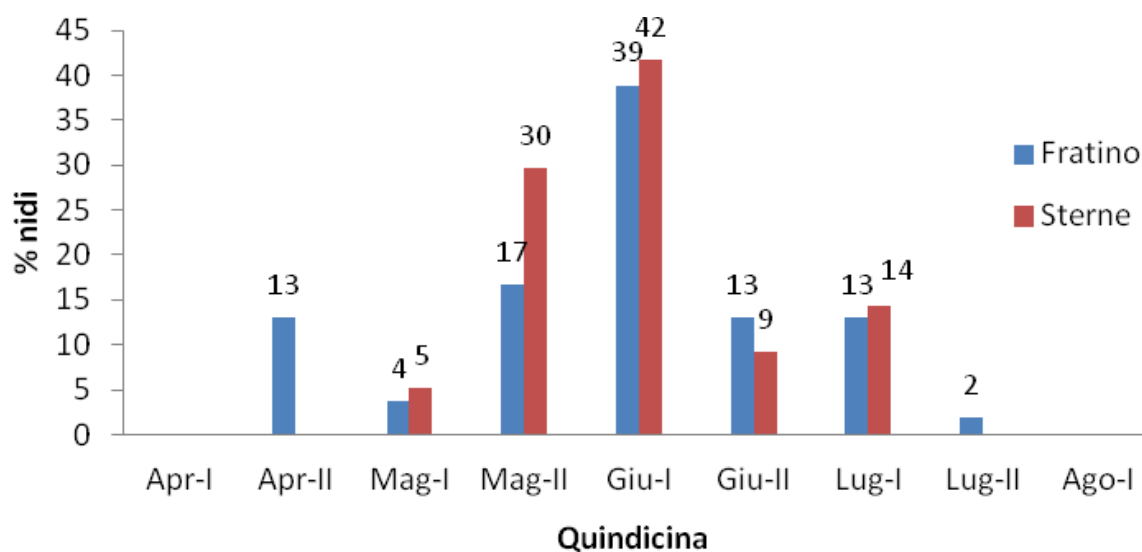


Fig. 4. Confronto tra la fenologia della nidificazione di fratino e sternidi (sterna comune e fraticello) rilevata nell'isola delle Tresse in laguna di Venezia.

Esito	N			% Nidi totali (N=54)			% Nidi con esito noto (N=40)		
	Barena	Vascone	Totale	Barena	Vascone	Totale	Barena	Vascone	Totale
Esito non noto	3	11	14	10.3	44.0	25.9	/	/	/
Schiusa	4	3	7	13.8	12.0	13.0	15.4	21.4	17.5
Predazione	7	10	17	24.1	40.0	31.5	26.9	71.4	42.5
Alta marea	15	0	15	51.7	0.0	27.8	57.7	0.0	37.5
Alluvione	0	1	1	0.0	4.0	1.9	0.0	7.1	2.5
TOT	29	25	54	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tab. 1. Successo di schiusa e cause di fallimento delle nidificazioni di fraterno nell'area di studio nel biennio 2015-2016.

NND scesa a 12.6 m (ES=2.3; N=28). La differenza dei valori rilevati prima e dopo l'arrivo delle sterne è statisticamente molto significativa ($F=26.49$; $p<0.001$).

In assenza di sternidi, la distanza minima media tra nidi di fraterno contemporaneamente attivi rilevata nell'isola lagunare non differisce ($F=0.509$; $p=0.482$) da quella (98 m; ES=10.7) rilevata sul litorale veneziano (MITRI et al., in stampa).

Dimensione media della covata

La dimensione media della covata è risultata pari a 2.88 (ES=0.03) uova (N=53 nidi). Per un nido, non avvicinabile in quanto circondato da acqua, non è stato possibile verificare il numero di uova.

Nidificazioni fallite

A causa della distanza tra le sessioni di monitoraggio successive, per 14 nidi (26%) non è stato possibile stabilire l'esito della cova. La percentuale di schiusa degli altri 40 nidi è stata del 17.5% in totale, con una media annuale del 25% (ES=15.0) e valori superiori nel 2015 (40.0%) rispetto al 2016 (10%). Il successo di schiusa dei nidi è risultato più basso nella barena artificiale (15.4%) che nella parte rilevata dell'isola (21.4%). Il 42.5% dei 40 nidi con esito noto è stato predato, il 37.5% è stato distrutto da mareggiate associate ad alta marea, e il 2.5% da sommersione per ristagni meteorici (tab. 1).

Analizzando separatamente i nidi in barena artificiale e sulla parte rilevata dell'isola, si osserva come nella prima la principale causa di distruzione dei nidi siano state le alte maree (57.7% dei nidi), mentre nella parte sopraelevata, non interessata dalla marea, la principale causa sia stata la predazione (71.4% dei nidi). L'incidenza della predazione nella parte rilevata dell'isola può essere sovrastimata considerando l'elevato numero di nidi (44%) per i quali non è stato possibile stabilire l'esito della cova.

Successo riproduttivo

Solo il 9.3% dei nidi (5 su 54) ha portato all'involto almeno un giovane, con un valore medio annuale del 19.3% (ES=17) e valori massimi (36.4%) e minimi (2.3%) rilevati rispettivamente nel 2015 e nel 2016. La

sopravvivenza dei 19 pulli osservati è risultata pari al 47.4%, con valori nettamente superiori per la barena artificiale (72.7%) rispetto alla parte rilevata dell'isola (12.5%). Il successo riproduttivo totale è stato di 0.17 juv/nido, con un valore medio di 0.38 juv/nido (ES=0.35) e valori annuali di 0.73 (2015) e 0.02 (2016).

DISCUSSIONE

Consistenza e distribuzione

Il numero di coppie nidificanti sull'isola delle Tresse è risultato molto elevato, raggiungendo nel 2016 le 21 coppie contemporaneamente nidificanti. Confrontando tale dato con la popolazione del Veneto, stimata nello stesso anno in 135-168 coppie (CNCF, 2017), l'isola avrebbe ospitato la nidificazione di almeno il 12.5% -15.6% dell'intera popolazione regionale e il 20% della popolazione provinciale stimata negli anni appena precedenti (BORGO, 2014). Nel 2016 l'isola delle Tresse risulta aver ospitato la nidificazione di un numero di coppie pari a quello censito sull'intero litorale veneziano (MITRI et al., in stampa). Il numero di nidi e di coppie potrebbe essere sottostimato per la possibilità che alcune nidificazioni fossero state avviate e fossero fallite nell'intervallo di giorni tra due sessioni successive. L'alta concentrazione di coppie è spiegabile con la forte capacità attrattiva esercitata dalle ampie superfici nude adatte alla nidificazione e soprattutto dalla loro colonizzazione da parte di sterna comune e fraticello, oltre che di avocetta e cavaliere d'Italia. Le aree colonizzate da specie, quali le sterne, che difendono aggressivamente l'area dai predatori, sono infatti ricercate dal fraterno e da altri caradriformi per la protezione che queste "specie ombrello guardiane" (protective umbrella species) garantiscono ai loro nidi e pulli (BURGER, 1987; VALLE & SCARTON, 1999; POWELL, 2001; SCARTON et al., 2009; HANANE, 2014; ROCHA et al., 2016; VALLE, in stampa).

La significativa differenza della distanza minima media (NND) dei nidi prima e dopo l'insediamento delle colonie di sterne emersa nel presente studio evidenzia la diversa strategia antipredatoria in

presenza e in assenza delle “specie guardiane”. La presenza delle sterne spinge le coppie di fratino a concentrarsi all'interno e attorno alla colonia, con un conseguente aumento della densità di nidi, mentre al contrario, in mancanza delle sterne, il fratino adotta, attraverso un comportamento territoriale, una strategia di dispersione dei nidi che consente di rendere indipendente la probabilità di individuazione di ciascun nido, riducendone il rischio di predazione (GATES & GYSEL, 1978; MAJOR et al., 1994; KEYSER et al., 1998; DOLIGEZ & BOULINIER, 2008). La diversa strategia rilevata sull'isola è la stessa che, in una scala temporale diversa, si è evidenziata sul litorale veneziano, dove la scomparsa delle colonie di fraticello presenti un tempo ha portato a una fortissima riduzione della concentrazione e densità dei nidi di fratino rispetto al passato (CHERUBINI & PANZARIN, 1993; VALLE et al., 1995; A. Borgo, osservazioni personali). La NND tra i nidi di fratino sul litorale è infatti attualmente pari a 98 m (MITRI et al., in stampa) e risulta del tutto simile a quella rilevata nel presente studio prima dell'arrivo delle sterne.

La dimensione dei raggruppamenti di nidi (13.7/colonia) in coincidenza delle colonie plurispecifiche di sterne e altri caradriformi concorda con i valori (15/colonia) rilevati in passato per l'area altoadriatica (VALLE et al., 1995). Il dato appare interessante in quanto, se si considera il crollo del numero di coppie di fratino occorso tra le date dei due lavori, la costanza della dimensione dei raggruppamenti di fratino evidenzia come l'opportunità di nidificare con le sterne sia un elemento primario nella procedura di selezione dell'habitat di nidificazione da parte del fratino nell'area altoadriatica.

Fenologia di nidificazione

L'importanza delle sterne nel condizionare la selezione del sito di nidificazione da parte del fratino (SCARTON et al., 2009) è testimoniata anche dalla fenologia della nidificazione della specie, che nell'isola lagunare ha seguito strettamente quella delle sterne (fig. 4), risultando posticipata di circa un mese rispetto a quella rilevata sul litorale (fig. 3). Tale differenza è molto significativa e peculiare dal punto di vista ecologico, se si considera come invece la fenologia di nidificazione del fratino sul litorale veneto sia concorde con quella rilevata in altre aree litoranee dell'Italia centrale e settentrionale (BRICHETTI & FRACASSO, 2004; MASCIA & GRUSSU, 2011; PIETRELLI & BIONDI, 2012; PUGLISI, 2015).

La diversa fenologia di nidificazione tra litorale e sito lagunare sembra riflettere una diversa strategia della specie nella selezione delle due tipologie di siti. In accordo con la Ideal Free Distribution Theory di FRETWELL & LUCAS (1970), l'uso preferenziale della spiaggia all'inizio della stagione testimonia come essa rappresenti ancora per la specie l'habitat riproduttivo elettivo. Al contrario, le isole artificiali lagunari

sembrerebbero essere un habitat subottimale, ma che diventa più idoneo del litorale, e quindi ottimale, all'arrivo delle sterne. All'inizio della stagione, quando in laguna esiste il rischio delle acque alte, la nidificazione in spiaggia appare evidentemente più vantaggiosa in termini di costi/benefici. Il vantaggio può dipendere soprattutto dalla minore incidenza media delle mareggiate sul successo di schiusa dei nidi sul litorale, grazie alla presenza di una fascia di spiaggia, più arretrata, posta a quote sufficientemente alte (HIMES et al., 2006; BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa). Non si ritiene invece che il vantaggio derivi da un minor rischio di predazione, alla luce dell'elevata incidenza del fenomeno sul successo di schiusa e sul successo riproduttivo delle coppie nidificanti sulle spiagge (BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa). In maggio, con l'insediamento delle sterne nei siti riproduttivi lagunari, il bilancio costi/benefici sembra cambiare radicalmente. Grazie all'insediamento delle sterne, a partire da maggio si riduce significativamente il rischio di predazione dei nidi e dei pulli nei siti lagunari. Contemporaneamente, l'incremento dell'attività balneare compromette ulteriormente il successo riproduttivo delle coppie che nidificano sulle spiagge. In questa situazione di mutate condizioni, il vantaggio certo della protezione dai predatori e del minor disturbo antropico nei siti lagunari sembra prevalere, nella selezione dell'habitat, rispetto al rischio, possibile ma non certo, della perdita di nidi per temporali con eventi di alta marea. Ciò è vero soprattutto da quando l'eccessivo disturbo antropico e il restringimento della fascia afitoica sulle spiagge dei SIC/ZPS ha determinato la scomparsa delle colonie di fraticello nidificanti in spiaggia (ANTINORI et al., 2011; SARTORI, 2014). Questa variazione stagionale nella selezione del sito di nidificazione al variare spazio-temporale del rischio di predazione, concorda con l'ipotesi che la valutazione del rischio di predazione assume un ruolo primario e determinante nella selezione del sito di nidificazione (MARTIN, 1995; DOLIGEZ & CLOBERT, 2003; EGGERS et al., 2006; FONTAINE & MARTIN, 2006; SCHEUERLEIN & GWINNER, 2006; MOROSINOTTO et al., 2010, 2017).

La diversa fenologia del calendario di nidificazione nei siti litoranei e lagunari, e la repentinità della colonizzazione delle isole artificiali lagunari ospitanti sterne anche da parte di coppie precedentemente insediate sul litorale, va attentamente considerata nella programmazione dei censimenti della specie nell'area alto-adriatica, in quanto la scelta delle date e l'ampiezza della finestra temporale del censimento possono comportare doppi conteggi e seri problemi di attendibilità della stima della popolazione. In particolare, il rischio appare più alto nel mese di maggio nel quale è massima la dinamica spazio-temporale della popolazione nidificante e quindi instabili la distribuzione e concentrazione delle coppie. Considerando l'elevata mobilità degli adulti,

l'alta percentuale di fallimento delle nidificazioni e la forza attrattiva delle sterne, vi è il rischio che le dinamiche litorale-laguna conseguenti all'insediamento riproduttivo delle sterne possano compromettere l'affidabilità di un'indagine anche alla scala sovraregionale del medio e alto Adriatico, attirando le coppie da un raggio inaspettatamente ampio. Questo fenomeno di possibile attrazione e concentrazione delle popolazioni negli ambiti lagunari all'arrivo delle sterne, potrebbe infatti ripetersi anche nell'area del delta del Po. Per ovviare a tale rischio due sembrano le strategie possibili: 1) effettuare il censimento in una finestra temporale molto breve (1-3 giornate); oppure 2) ripetere due volte il censimento: una in aprile, prima della nidificazione delle sterne e coincidente con il picco delle nidificazioni in spiaggia, e una in giugno in coincidenza del picco delle nidificazioni in laguna. In ogni caso, il monitoraggio deve essere programmato per i giorni precedenti la fase sizigiale nella quale è maggiore il rischio di alte maree molto elevate e quindi il rischio che la perdita di colonie alteri completamente l'affidabilità del censimento.

Successo riproduttivo e cause di fallimento

La dimensione media della covata (2.88) rilevata nell'isola delle Tresse è leggermente inferiore rispetto a quella rilevata nello stesso periodo sul litorale del Lido di Venezia (2.92: MITRI et al., in stampa) o al valore (2.94-2.96) rilevato negli anni '90 del secolo scorso sugli scanni litoranei (VALLE & D'Este, 1992; VALLE et al., 1995), ma è in linea con il range di valori rilevati in altri siti costieri italiani (BRICHETTI & FRACASSO, 2004; MASCIA & GRUSSU, 2011; PIETRELLI & BIONDI, 2012; PUGLISI, 2015). Alla luce della fenologia di nidificazione, la differenza di dimensione rispetto ai valori registrati sul litorale veneziano può dipendere dal fatto che nel sito lagunare le covate fossero in maggior parte frutto di seconde o terze deposizioni. Un'evidenza in tal senso è fornita anche da un caso, documentato nel 2016, di una femmina inanellata che ha avviato una nidificazione alle Tresse dopo aver fallito due precedenti nidificazioni sulla spiaggia del Lido di Venezia (Mitri M.G. e Borgo A., oss. pers.).

L'intervallo tra le sessioni di monitoraggio ha permesso di stabilire l'esito della cova solo di una parte dei nidi censiti. Il campione è comunque sufficiente a far emergere una percentuale di schiusa molto bassa, pari al 17.5% e con una media annua del 25%. La possibilità che qualche nidificazione sia stata avviata e sia fallita nell'intervallo tra due sessioni, suggerisce che i valori di successo di schiusa e di successo riproduttivo possano essere ottimistici. Nella barena artificiale, i fallimenti sono stati causati soprattutto da mareggiate con alta marea, mentre l'incidenza della predazione è risultata contenuta. La scelta di nidificare sulla parte rilevata dell'isola, in situazioni certamente anomale per l'ecologia della specie e per il paesaggio lagunare, sembra pertanto

poter essere frutto della ricerca di superfici nude non raggiungibili dalle alte maree e riflettere uno sforzo adattativo di risposta della specie al principale fattore di pressione in ambito lagunare. Da questo punto di vista, la scelta di nidificare sulla parte sopraelevata dell'isola è stata efficace, in quanto le perdite di nidi in tale settore sono state dovute solo a predazione e il successo di schiusa è risultato più alto (21.4%) che nella barena artificiale (15.4%).

Nel periodo di indagine, il rischio di predazione all'isola delle Tresse era altissimo, per la presenza di una colonia di circa 1100 coppie di gabbiano reale, di due coppie di gazza e di almeno dodici cornacchie grigie provenienti dalla vicina terraferma. Ciò può spiegare il fatto che le coppie di fraterno hanno colonizzato il sito di studio in gran parte solo con l'insediamento delle colonie di sterna. L'efficacia delle sterne nel proteggere i nidi di fraterno dalla predazione è testimoniata dal fatto che l'abbandono della colonia insediata sulla parte rilevata dell'isola ha determinato la predazione di gran parte dei nidi di fraterno in essa presenti. Il successo riproduttivo della popolazione studiata è risultato molto basso, con meno del 10% di nidificazioni che hanno portato all'involto almeno un giovane e un valore complessivo di 0.17 giovani involati per nido. Oltre all'incidenza di alte maree e predazione sui nidi, il basso successo riproduttivo è dipeso anche dalla bassissima sopravvivenza dei pulli nati sulla parte rilevata dell'isola. La mortalità dei pulli su di essa è infatti risultata altissima (88%), a differenza di quella, piuttosto bassa (27%), rilevata nella sottostante barena. La bassa mortalità dei pulli nella barena delle Tresse, nettamente inferiore rispetto ai valori, comunque superiori al 50%, rilevati nello stesso periodo sul vicino litorale veneziano (BORGO et al., 2016; MITRI et al., in stampa), può dipendere in primo luogo dalla protezione offerta dalla presenza delle colonie di sterne e avocetta, ma anche dalle caratteristiche morfologiche della barena artificiale stessa, caratterizzata da una lunga e stretta fascia di battigia capace di garantire ai pulli adeguate risorse trofiche. È importante però a tale proposito evidenziare che la battigia non deriva dal disegno di progetto, ma si è formata per il cedimento della conterminazione e la conseguente formazione di un profilo di raccordo con il fondale lagunare simile a quello di uno scanno o di una spiaggia.

La notevole mortalità rilevata invece sulla parte rilevata dell'isola, più che a un diverso rischio di predazione, che non risulta evidente vista l'omogenea distribuzione dei corvidi e del gabbiano reale tra la parte sopraelevata e la sottostante barena e l'allontanamento di gran parte della popolazione di gabbiano reale dopo l'involto dei pulli, sembra spiegabile soprattutto con la mancanza di habitat di foraggiamento. La parte rilevata dell'isola è infatti caratterizzata in giugno e luglio da distese di fango essiccato, nude o con vegetazione rada (fig. 5).

Considerazioni sul ruolo delle isole artificiali

In un ecosistema naturale, la specie valuta l'idoneità di un sito sulla base di alcuni criteri (variabili) chiave e sintetici "cues" selezionati nel corso dell'evoluzione naturale (cfr. SUTHERLAND, 1996; DOLIGEZ & BOULINIER, 2008). La nidificazione del fratino sulla parte rilevata dell'isola delle Tresse è coerente con i criteri chiave di selezione dell'habitat tipici della specie: 1) la disponibilità di superfici sabbiose/fangose nude poste al di sopra del livello dell'alta marea; 2) la presenza di colonie di sterne e altri caradriformi coloniali quali "specie guardiane". Questi due elementi chiave, che danno garanzia di ridurre l'incidenza di mareggiate e predazione, le due principali cause di fallimento delle nidificazioni.

In molte specie, e tipicamente in quelle con pulli nidifughi, le "decisioni" sull'idoneità dell'habitat vengono prese però in modo sequenziale nel tempo e nello spazio, in relazione a una gerarchia di esigenze e criteri che cambia nel tempo (cfr. DOLIGEZ & BOULINIER, 2008). Tra queste specie rientra anche il fratino, che sulle spiagge ricorre spesso allo spostamento precoce della covata dall'area di cova verso aree di battigia idonee al foraggiamento dei pulli (PIERSMA, 1996; KOSZTOLANYI et al., 2007; KUWAE, 2007; CASTRO et al., 2009) talvolta distanti anche oltre un chilometro e verso le quali possono convergere molte covate (KOSZTOLANYI et al., 2007; WILSON & COLWELL, 2010; BORGO et al., 2016). Nel caso delle isole artificiali, i pattern di selezione sequenziale dell'habitat del fratino sembrano però poter andare in crisi. Il caso delle Tresse, con una così vistosa selezione

mal adattativa dell'habitat nella parte rilevata dell'isola, porta a credere che il fratino, in accordo con la Mal-assessment Hypothesis (SZÉKELY, 1992; LENGUEL, 2006), possa selezionare strutture artificiali basandosi sulla loro idoneità alla cova ma senza riuscire a valutare "in anticipo" la loro idoneità per la successiva fase dell'allevamento dei pulcini. Le variabili chiave di selezione del sito, che in situazioni naturali quali spiagge e scanni sono garanzia di idoneità riproduttiva, nei siti artificiali morfologicamente e paesaggisticamente simili, ma privi di una battigia e di linee di riva accessibili, non sono più sufficienti. In tali strutture, la selezione sequenziale di habitat di cova e di foraggiamento sembra incepparsi: alla schiusa le covate si trovano confinate su superfici nude semidesertiche non idonee a soddisfare le elevate esigenze trofiche dei pulcini. Il caso estremo ed emblematico dell'isola delle Tresse evidenzia che le isole artificiali possono risultare molto attraenti e venire colonizzate dalla specie anche quando non idonee al foraggiamento e quindi alla sopravvivenza dei pulcini. In questo senso, esse divengono delle trappole ecologiche (DWERNYCHUK & BOAG, 1972; KOKKO & SUTHERLAND, 2001). Se è probabile che l'errore non venga ripetuto per più anni nello stesso sito, è però evidente che esso possa ripetersi ogni qual volta si presenti un sito nuovo non ancora sperimentato. Il rischio di mal-assessment e colonizzazione di superfici troficamente non idonee aumenta qualora la capacità attrattiva dell'isola artificiale sia accresciuta dall'insediamento di colonie di sterne. In questo senso, si evidenzia che anche le barene artificiali costruite in Laguna di Venezia, nella loro



Fig. 5. Aspetto del suolo di un settore della parte sopraelevata dell'isola utilizzata dal fratino per la nidificazione, all'inizio del mese di giugno. Si noti il nido in primo piano.

conformazione di progetto attuale, rischiano di diventare delle trappole ecologiche. Le barene artificiali di progetto sono infatti strutture caratterizzate da una superficie sabbioso-limosa posta a 0.5-1 m sul medio mare, contenuta da un bordo verticale di pali, tessuto sintetico e burghe (CECCONI, 2005; SCARTON et al., 2013a) e quindi mancanti di un profilo graduale di raccordo con i fondali antistanti che consenta la formazione di una linea di battigia. Una siffatta struttura morfologica, nel mese di giugno e di luglio, nei quali si trasforma in una distesa di fango essiccata dal sole, è più simile alla situazione rilevata nella parte sopraelevata dell'isola che a quella venutasi a creare, per danneggiamento della conterminazione, nel tratto orientale della barena delle Tresse.

L'utilizzo delle nuove barene artificiali da parte del fratino si concentra nei primi due anni dalla realizzazione della struttura, in quanto successivamente lo sviluppo della vegetazione ne pregiudica l'idoneità alla nidificazione (SCARTON et al., 2013b). È quindi fondamentale che l'idoneità trofica delle barene artificiali sia garantita fin dal primo anno e quindi derivi dal disegno progettuale.

Considerando la sempre più scarsa disponibilità di habitat idoneo alla specie, a causa del continuo incremento della pressione antropica sul litorale veneziano e dell'innalzamento del livello del mare che rende inutilizzabili i pochi settori idonei delle barene naturali, l'attività di costruzione delle barene artificiali intraprese dal PROV. OO. PP. può certamente giocare un ruolo prioritario per la conservazione della specie nell'ambito delle coste alto-adriatiche. Perché questo ruolo sia effettivo, è però necessario che la progettazione delle strutture tenga maggiormente conto delle esigenze trofiche dei pulli dei limicoli, prevedendo una fascia di battigia lungo un tratto del perimetro o all'interno della struttura stessa. Inoltre, per aumentare l'efficacia delle strutture per la conservazione del fratino, è importante cercare di massimizzare la densità e il successo riproduttivo delle coppie nidificanti favorendo l'insediamento di colonie di sterne. A tale scopo, appare molto utile la predisposizione di depositi conchiferi in settori idonei delle isole artificiali. Le barene artificiali sono finora

state progettate con l'obiettivo principale di arrestare ed invertire i fenomeni di degrado idromorfologico dell'ecosistema lagunare e ricreare habitat alofili di interesse comunitario ovvero listati nell'allegato I della direttiva 43/92/CE. Tale obiettivo va ormai integrato con quello di preservare il grado di conservazione anche delle specie di avifauna di interesse comunitario (listate nell'allegato I della direttiva 147/2009) a maggior rischio di estinzione a scala regionale e nazionale. Per centrare questo duplice obiettivo, appare necessario integrare gli attuali criteri progettuali con accorgimenti e valutazioni focalizzati sulle esigenze ecologiche delle specie ornitiche target. Appare altrettanto fondamentale, considerando le dinamiche esistenti in tali strutture, mettere a sistema un programma di manutenzione finalizzato anche alla conservazione dell'idoneità alla nidificazione delle stesse specie.

I risultati emersi nel presente studio confermano come la riuscita di un progetto di creazione di isole artificiali non possa essere valutata sulla base del semplice numero di coppie di fratino nidificanti, ma debba tenere conto del loro successo riproduttivo (STIENEN et al., 2005). La stessa criticità si evidenzia anche nella valutazione del grado di conservazione della specie nei siti della Rete Natura 2000, che potrebbe essere erroneamente sovrastimato qualora si considerasse solo l'aumento del numero di coppie e non il loro successo riproduttivo. Raccogliere dati sul successo riproduttivo è certamente più oneroso che effettuare un conteggio delle coppie. Alla luce dell'esperienza di questo lavoro, si propone però il parametro N° pulli involati/ N° nidi come valido compromesso tra la sostenibilità economica e faunistica (in termini di disturbo) del monitoraggio, e l'efficacia del parametro quale indicatore del successo riproduttivo della popolazione.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano la società Tresse Tre per il finanziamento dello studio e la società Alles per la collaborazione logistica nell'esecuzione dei sopralluoghi.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1985. Carta delle Vocazioni faunistiche del Veneto. Regione Veneto. *Antoniana Industria Grafica*, Padova, 506 pp.
- ANTINORI F., MITRI M.G., CASTELLI S., BORGIO A., 2011. La tutela delle popolazioni nidificanti del fratino *Charadrius alexandrinus* sui litorali veneziani (1985-2010). In: Biondi M., Pietrelli L. (eds), Il fratino. Status, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (RM), 18 settembre 2010. *Edizioni Belvedere*, Latina. *Le Scienze* (13): 21-33.
- BAUER S., THIELCKE G., 1982. Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursache. *Vogelwarte*, 31: 183-391.
- BIONDI M., PIETRELLI L. (eds), 2011. Il Fratino. Status, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (RM), 18 settembre 2010. *Edizioni Belvedere*, Latina. *Le Scienze* (13), 240 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. <http://datazone.birdlife.org/info/euroredlist>
- BORGIO A., 2014. Fratino *Charadrius alexandrinus*. In: Bon M., Scarton F., Stival E., Sattin L., Sgorlon G. (eds), Nuovo Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia. Associazione Faunisti Veneti, *Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia*: 109.
- BORGIO A., MITRI M.G., ANTINORI F., CASTELLI S., GOTTIPAVERO R., PEGORER M., TOMASELLA R., 2016. Dati preliminari sull'incidenza delle cause di fallimento delle nidificazioni di

- fratino, *Charadrius alexandrinus*, sul litorale veneziano. Charadriiformes. In: Bonato L., Trabucco R., Bon M. (eds), Atti 7° Convegno Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl. al vol. 66: 188-193.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2 Tetraonidae - Scolopacidae. *Alberto Perdisa Editore*, Bologna, 396 pp.
- BURGER J., 1987. Physical and social determinants of nest-site selection in piping plover in New Jersey. *Condor*, 89: 811-818.
- CASTRO M., MASERO J.A., PEREZ-HURTADO A., AMAT J.A., MEGINA C., 2009. Sex-related seasonal differences in the foraging strategy of the Kentish Plover. *Condor*, 111: 624-632.
- CECCONI G., 2005. Morphological restoration techniques. In: Fletcher C.A., Spencer T. (eds), Flooding and environmental challenges for Venice and its Lagoon. State of Knowledge. *Cambridge University Press*, Cambridge: 461-472.
- CHERUBINI G., PANZARIN F., 1993. Il Fratino *Charadrius alexandrinus* nidificante lungo i litorali della provincia di Venezia. In: Mezzavilla F., Stival E. (eds), Atti 1° Convegno Faunisti Veneti, *Centro Ornitologico Veneto Orientale*, Montebelluna (TV): 111-112.
- CNCF, 2017. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fratino (*Charadrius alexandrinus*): primi risultati. Comitato Nazionale per la Conservazione del Fratino. *XIX Convegno italiano di Ornitologia*, Torino.
- CRAMP S., SIMMONS K.L., 1983. The birds of the western Palearctic. *Oxford University Press*.
- DELANY S., SCOTT D., DODMAN T., STROUD D., 2009. An atlas of wader populations in Africa and Western Eurasia. *Wetlands International*, Wageningen.
- DOLIGEZ B., BOULINIER T., 2008. Habitat Selection and Habitat Suitability Preferences. In: Jørgensen S.E., Fath B.D. (eds), *Encyclopedia of Ecology*, 5 vols. Oxford: Elsevier. *Behavioral Ecology*, (3): 1810-1830.
- DOLIGEZ B., CLOBERT J., 2003. Clutch size reduction as a response to increased nest predation rate in the collared flycatcher. *Ecology*, 84: 2582-2588.
- DOMÍNGUEZ J., VIDAL M., 2003. Influencia del investigador en el éxito reproductivo del Chorlito Patinegro *Charadrius alexandrinus*. *Ardeola*, 50: 15-19.
- DWERNYCHUK L.W., BOAG D.A., 1972. Ducks nesting in association with gulls: an ecological trap? *Canadian Journal of Zoology*, 50: 559-563.
- EGGERS S., GRIESSER M., NYSTRAND M., EKMANN J., 2006. Predation risk induces changes in nest-site selection and clutch size in the Siberian jay. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 273: 701-706.
- FONTAINE J.J., MARTIN T.E., 2006. Habitat selection responses of parents to offspring predation risk: an experimental test. *The American Naturalist*, 168: 811-818.
- FRETWELL S.D., LUCAS H.L., 1970. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. I. Theoretical development. *Acta Biotheoretica*, 19: 16-36.
- GATES J.E., GYSEL L.W., 1978. Avian nest site selection and fledging success in field-forest ecotones. *Ecology*, 59: 871-883.
- HANANE S., 2014. Factors influencing nest location and breeding density in the woodpigeon (*Columba palumbus*). *Integrative Zoology*, 9: 349-359.
- HIMES J.G., DOUGLASS N.J., PRUNER R.A., CROFT A.M., SECKINGER E.M., 2006. Status and distribution of the snowy plover in Florida: 2006 study final report. *Florida Fish and Wildlife Conservation Commission*, Tallahassee, Florida, 27 pp.
- KEYSER A.J., HILL G.E., SOEHREN E.C., 1998. Effects of forest fragmentation size, nest density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. *Conservation Biology*, 12: 986-994.
- KOKKO H., SUTHERLAND W.J., 2001. Ecological traps in changing environments: ecological and evolutionary consequences of a behaviourally mediated Allee effect. *Evolutionary Ecology Research*, 3: 537-551.
- KOSZTOLANYI A., SZEKELY T., CUTHILL I.C., 2007. The function of habitat change during brood-rearing in the precocial Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. *Acta Ethologica*, 10: 73-79.
- KUWAE T., 2007. Diurnal and nocturnal feeding rate in Kentish plovers *Charadrius alexandrinus* on an intertidal flat as recorded by telescopic video systems. *Marine Biology*, 151: 663-673.
- LAFFERTY K.D., GOODMAN D., SANDOVAL C.P., 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity Conservation*, 15: 2217-2230.
- LENGYEL S., 2006. Spatial differences in breeding success in the pied avocet (*Recurvirostra avosetta*): effects of habitat on hatching success and chick survival. *Journal of Avian Biology*, 37: 381-395.
- MAJOR R.E., PYKE G.H., CHRISTY M.T., GOWING G., HILL R.S., 1994. Can nests predation explain the timing of the breeding season and the pattern of nest dispersion of New Holland Honeyeaters? *Oikos*, 69: 364-372.
- MARTIN T.E., 1995. Avian life history evolution in relation to nest sites, nest predation and food. *Ecological Monographs*, 65: 101-127.
- MASCIA F., GRUSSU M., 2011. Primi dati sulla biologia riproduttiva del Fratino (*Charadrius alexandrinus*) in Sardegna. In: Biondi M., Pietrelli L. (a cura di), Il fratino. Status, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (RM), 18 settembre 2010. *Edizioni Belvedere*, Latina. *Le Scienze* (13): 121-124.
- MITRI M.G., BORGO A., ANTINORI F., CASTELLI S., SCARPA M., BONOTTO L., CESAROTTO C., in stampa. Allarmante situazione del Fratino, *Charadrius alexandrinus*, sul litorale veneziano: l'emblematico caso dell'area di San Nicolò nel SIC/ZPS "Lido di Venezia: biotopi litoranei" (Charadriiformes). Atti 8° Convegno Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl.
- MONTALVO T., FIGUEROA J., 2006. The distribution and conservation of the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in Catalonia. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 22: 1-8.
- MOROSINOTTO C., THOMSON R.L., KOPIMÄKI E., 2010. Habitat selection as an antipredator behavior in a multi-predator landscape: all enemies are not equal. *Journal of Animal Ecology*, 79: 327-333.
- MOROSINOTTO C., VILLERS A., THOMSON R.L., VARJONEN R., KOPIMÄKI E., 2017. Competitors and predators alter settlement patterns and reproductive success of an intraguild prey. *Ecological Monographs*, 87: 4-20.
- PEARSON S.F., KNAPP S.M., SUNDSTROM C., 2016. Evaluating the ecological and behavioral factors influencing snowy plover *Charadrius nivosus* egg hatching and the potential benefits of predator exclosures. *Bird Conservation International*, 26: 100-118.
- PIERSMA T., 1996. Family Charadriidae (Plovers). In: del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. (eds), *Handbook of the birds of the world. Hoatzin to Auks*, vol 3. *Lynx Edicions*, Barcelona: 384-442.
- PIETRELLI L., BIONDI M., 2012. Long term reproduction data of Kentish Plover along a Mediterranean coast. *Wader Study Group Bull.*, 119: 114-119.
- POWELL A.N., 2001. Habitat characteristics and nest success of snowy plovers associated with California least tern colonies. *Condor*, 103: 785-792.
- PUGLISI L., 2015. La nidificazione del Fratino su un litorale soggetto a diverse forme di gestione. *Picus*, 41: 96-104.
- ROCHA A.D., FONSECA D., MASERO J.A., RAMOS J.A., 2016. Coastal salt pans are a good alternative breeding habitat for Kentish plover *Charadrius alexandrinus* when umbrella species are present. *Journal of Avian Biology*, 47: 1-10.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C. (eds), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. *Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, Roma, 54 pp.
- RÖNKÄ A., KOIVULA K., OJANEN M., PAKANEN V.M., POHOJSMÄKI M., RANNIKKO K., RAUHALA P., 2006. Increased nest predation in a declining and threatened Temminck's stint *Calidris temminckii* population. *Ibis*, 148: 55-65.
- SARTORI A., 2014. Nidificazioni di fratino *Charadrius alexandrinus* e fraticello *Sternula albifrons* sul litorale dell'isola di

- Pellestrina - Venezia. *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 39: 49-53.
- SCARTON F., 2005. Breeding birds and vegetation monitoring in recreated salt marshes of the Venice lagoon. In: Fletcher CA, Spencer T. (eds), *Flooding and environmental challenges for Venice and its lagoon. State of knowledge*. Cambridge University Press, Cambridge, 573-579.
- SCARTON F., VALLE R., 1999. The use of dredge island by birds in northern Adriatic lagoons. *Avocetta*, 23: 75.
- SCARTON F., VALLE R., 2017. Andamento recente (2013-2015) delle popolazioni di uccelli acquatici nidificanti nella laguna aperta di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 67: 113-123.
- SCARTON F., VALLE R., BALDIN M., SCATTOLIN M., 2004. La nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* e del Fraticello *Sterna albifrons* lungo i litorali del comune di Venezia: un triennio di censimenti. *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 29: 17-21.
- SCARTON F., BALDIN M., VALLE R., 2009. L'avifauna acquatica nidificante nelle barene artificiali della laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia*, 60: 127-141.
- SCARTON F., CECCONI G., CERASUOLO C., VALLE R., 2013a. The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A tree-year study in the Venice Lagoon (Italy). *Ecological Engineering*, 54: 39-48.
- SCARTON F., CECCONI G., VALLE R., 2013b. Use of dredge islands for a declining European shorebird, the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Wetlands ecology and management*, 21: 15-27.
- SCHEUERLEIN A., GWINNER E., 2006. Reduced nestling growth of East African Stonechats *Saxicola axillaris* in the presence of a predator. *Ibis*, 148: 468-476.
- SCHULZ R., STOCK M., 1993. Kentish plovers and tourists: competitors on sandy coasts? *Wader Study Group Bulletin*, 68: 83-91.
- STIENEN E.W.M., COURTENS W., VAN DE WALLE M., VAN WAEYENBERGE J., KUIJKEN E., 2005. Harbours nature: port development and dynamic birds provide clues for conservation. In: Herrier J-L., Mees J.A., Salman J., Seys H., Van Nieuwenhuyse A., Dobbelaere I. (eds), *Proceedings of 'Dunes and Estuaries 2005': international conference on nature restoration practices in European coastal habitats. Vliz Special Publication*, 19: 381-392.
- SUTHERLAND W.J., 1996. From individual behaviour to population ecology. *Oxford University Press*, New York.
- SZÉKELY T., 1992. Reproduction of Kentish plover *Charadrius alexandrinus* in grasslands and fish-ponds: the habitat mal-assessment hypothesis. *Aquila*, 99: 59-68.
- SZEKELY T., KOSZTOLANYI A., KUPPER C., 2008. Practical guide for investigating breeding ecology of Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. Unpublished Report, vol 3. *University of Bath*, Bath.
- VALLE R., in stampa. Uno studio decennale sulla biologia riproduttiva della pettgola *Tringa totanus* nidificante nella Laguna di Venezia: una questione di maree e sterne? Atti 8° Convegno Faunisti Veneti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, suppl.
- VALLE R., D'ESTE A., 1992. Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del porto di Lido (Venezia) con note sulla biologia riproduttiva del Fratino *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 17: 121-129.
- VALLE R., SCARTON F., 1999. Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola*, 46: 1-12.
- VALLE R., VETTOREL M., D'ESTE A., 1995. Status and breeding biology of the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) along the northern Adriatic coastline (NE Italy). *Le Gerfaut*, 85: 37-40.
- WILSON C.A., COLWELL M.A., 2010. Movements and fledging success of Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus*) chicks. *Waterbirds*, 33(3): 331-340.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Antonio Borgo, Sebastiano Carrer c/o Thetis SpA, Castello 2737/f,
I-30122 Venezia (VE), Italia;
studio.antonioborgo@gmail.com
Alessandra Regazzi - Santa Croce 1035, I-30135 Venezia (VE),
Italia

Marco Baldin, Paolo Perlasca, Alessandro Sartori, Marco Favaro

IL FRATINO, *CHARADRIUS ALEXANDRINUS* LINNAEUS, 1758, NELLA SPIAGGIA DEL BIOTOPO “DUNE DEGLI ALBERONI”, LIDO DI VENEZIA (CHARADRIIFORMES, CHARADRIIDAE)

Riassunto. Il fraterno (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758), è stato monitorato nel quinquennio 2014-18 sul litorale sabbioso del biotopo Dune degli Alberoni (Lido di Venezia), Oasi WWF e ZSC/ZPS. Sono stati studiati alcuni aspetti della biologia riproduttiva, uno degli elementi critici delle popolazioni dell'Alto Adriatico. Sono state confrontate le osservazioni di questi cinque anni con i dati raccolti in bibliografia per quasi 30 anni riscontrando uno scarso successo riproduttivo e una riduzione della popolazione nel sito fino a circa il 75%. Sono stati esaminati i dati relativi alla popolazione nidificante nel resto della Laguna di Venezia per confrontarli col trend osservato agli Alberoni. Sono stati descritti i fattori di pressione che condizionano la riproduzione della specie nel sito, in particolar modo l'aumento della pressione antropica nel periodo balneare, la riduzione dell'habitat ottimale, la presenza di cani non custoditi, la predazione da parte di specie selvatiche e il transito di mezzi motorizzati. Infine particolare attenzione è stata posta sull'incremento di frequenza delle inondazioni del litorale agli Alberoni causate dalle alte maree nel periodo primaverile, che sembra essere un elemento di forte criticità, in relazione anche all'innalzamento dei livelli del mare per effetto del cambiamento climatico, per questa specie che nidifica prevalentemente nella fascia di sabbia asciutta e di dune embrionali fronte mare.

Summary. *Kentish Plover*, *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758, in the beach of the biotope “Dunes of Alberoni”, Venice Lido (*Charadriiformes*, *Charadriidae*).

Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758), was monitored during the five-years period 2014-18 on the sandy coast of the biotope “Dunes of Alberoni” (Venice Lido), a WWF oasis and a Natura 2000 site (SAC/SPA). Some aspect of the breeding biology was studied, which is one of the most critical issues for the North-Adriatic population. The observations of these five years have been compared with the data collected in the bibliography for almost 30 years, showing a poor nesting success and a reduction of the population in the site up to about 75%. Nesting data in the Venice lagoon have been reported, to compare them with the overall Alberoni trend. Finally, the pressure factors that affect the reproduction of the species at the site were described. Among them, the increase in anthropic pressure during the bathing season, the reduction of the species elective habitat, the presence of unattended dogs, predation by wild species and the transit of motorized vehicles. Finally, a particular attention was paid to the increased frequency of flooding of the Alberoni coast, caused by high tides in spring, and related to the rise in sea level due to climate change. This seems to be an element of great criticality for this species that nests mainly in the band of dry sand and embryonic dunes facing the sea.

Keywords: *Kentish Plover*, sandy coasts, nesting success, elective habitat, flooding by high tides.

Reference: Baldin M., Perlasca P., Sartori A., Favaro M., 2018. Il fraterno, *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758, nella spiaggia del biotopo “Dune degli Alberoni”, Lido di Venezia (*Charadriiformes*, *Charadriidae*). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 91-100.

INTRODUZIONE

Il fraterno (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758) è un piccolo limicolo della famiglia dei Caradridi che frequenta scanni e litorali sabbiosi o ghiaiosi.

Nelle spiagge, la maggior parte dei nidi si rinviene nella fascia che si estende dalla battigia sino ai primi rilievi della duna (SPAGNESI & SERRA, 2003). Il fraterno seleziona zone con poca vegetazione vicino all'acqua, tipicamente nella prima fascia di sabbia asciutta, fino alle dune embrionali a ridosso delle più alte dune mobili ad *Ammophila arenaria* (L.) Link, che però generalmente evita.

Può nidificare anche in settori interni dell'arenile, specialmente se con depositi di conchiglie, dove la spiaggia nuda, o con rada vegetazione pioniera, sia abbastanza sviluppata in larghezza per proteggerlo dalle mareggiate. Si alimenta principalmente lungo il bagnasciuga e nella fascia intertidale.

È una specie in declino come nidificante nelle regioni costiere europee ed è inserita nell'Allegato I della Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE.

In Italia la popolazione nidificante è in forte calo e nella Lista Rossa dei vertebrati italiani la specie è

valutata EN - endangered, “in pericolo” di estinzione (RONDININI et al., 2013). La popolazione italiana era stimata in circa 2000 coppie negli anni 2009-2010 (BIONDI & PIETRELLI, 2011) con una diminuzione di almeno il 50% rispetto ai 10 anni precedenti (IUCN, 2012; PERONACE et al., 2012). Più recenti censimenti stimano la popolazione italiana a 1500 coppie nel 2014 e 1300 coppie nel 2016, con una riduzione nel Veneto del 68% (CNCFF et al., 2017). Lungo i litorali il numero di coppie nidificanti è sempre più ridotto e in alcuni casi prossimo all'estinzione locale (BIONDI & PIETRELLI, 2011).

Le cause di questa diminuzione sono molteplici: l'urbanizzazione costiera, l'erosione delle spiagge, il disturbo alle nidificazioni creato dal turismo balneare, il transito di mezzi motorizzati, la presenza di cani non custoditi (PEGORER et al., 2010; FERRETTI, 2018).

Nell'area della Laguna di Venezia il fraterno nidifica sui litorali della penisola del Cavallino, del Lido e di Pellestrina, sul Bacan di Sant'Erasmo e nelle barene artificiali e ha subito negli anni un forte calo numerico, confermando il trend negativo constatato a livello nazionale.

Numerosi sono stati in questi ultimi anni gli studi sul fraterno nel Nord Adriatico, una delle aree più

importanti di diffusione della specie, molti dei quali riferibili anche agli Alberoni (CHERUBINI & PANZARIN, 1993; GUZZON et al., 2001; ANTINORI & CASTELLI, 2002; SCARTON et al., 2004, 2007; PEGORER et al., 2011; SCARTON, 2013; CAMPOSTRINI et al., 2017).

Scopo del presente lavoro è esaminare l'andamento del numero di coppie e di successo di nidificazione nel periodo di studio, anche confrontato con i dati storici di bibliografia, al fine di studiare alcuni aspetti della popolazione nidificante sul litorale degli Alberoni in relazione ai fattori limitanti e ai fini di una gestione faunistica più efficace nel sito indagato.

AREA DI STUDIO

Le indagini sono state condotte lungo il tratto di arenile sabbioso di circa 2,5 km in località Alberoni, delimitato a sud dalla diga di bocca di porto di Malamocco e a nord dai murazzi del Lido di Venezia (fig. 1). L'arenile è in buona parte coincidente con la sub-area "Alberoni" della ZSC (Zona Speciale di Conservazione) e ZPS (Zona di Protezione Speciale) IT3250023. La maggior parte del litorale indagato è

compresa all'interno del territorio dell'Oasi di Protezione Faunistica "Dune degli Alberoni" (Lido di Venezia), gestita dal WWF in collaborazione con il Comune di Venezia dal 2002.

L'area indagata racchiude uno dei tratti meglio conservati di litorale dell'Alto Adriatico, caratterizzato prevalentemente da un sistema di dune mobili ad *Ammophila arenaria* tra i più estesi e più sviluppati in altezza della costa veneta, con una serie apprezzabile di vegetazione psammofila e di ambienti naturali, dalla battigia fino alle dune mobili e alle dune stabilizzate (D'ALTERIO et al., 2007; BUFFA & LASSEN, 2010). Se si fa riferimento alla costa veneta, le dune degli Alberoni rappresentano quasi il 5% dei sistemi dunosi ancora esenti da edificazioni, estese urbanizzazioni o infrastrutture permanenti (PIETROBELLI & BARDI, 1996; VIRGILIETTI 2010; AGAPITO et al., 2014).

È una caratteristica saliente del biotopo la presenza di una lunga fascia lineare di spiaggia nuda che delimita l'area verso mare: seppure intensamente frequentato da bagnanti durante l'intero periodo balneare, l'arenile degli Alberoni conserva ancora ampi tratti con un discreto grado di biodiversità, tipica dell'assetto fitogeografico costiero di quest'area.

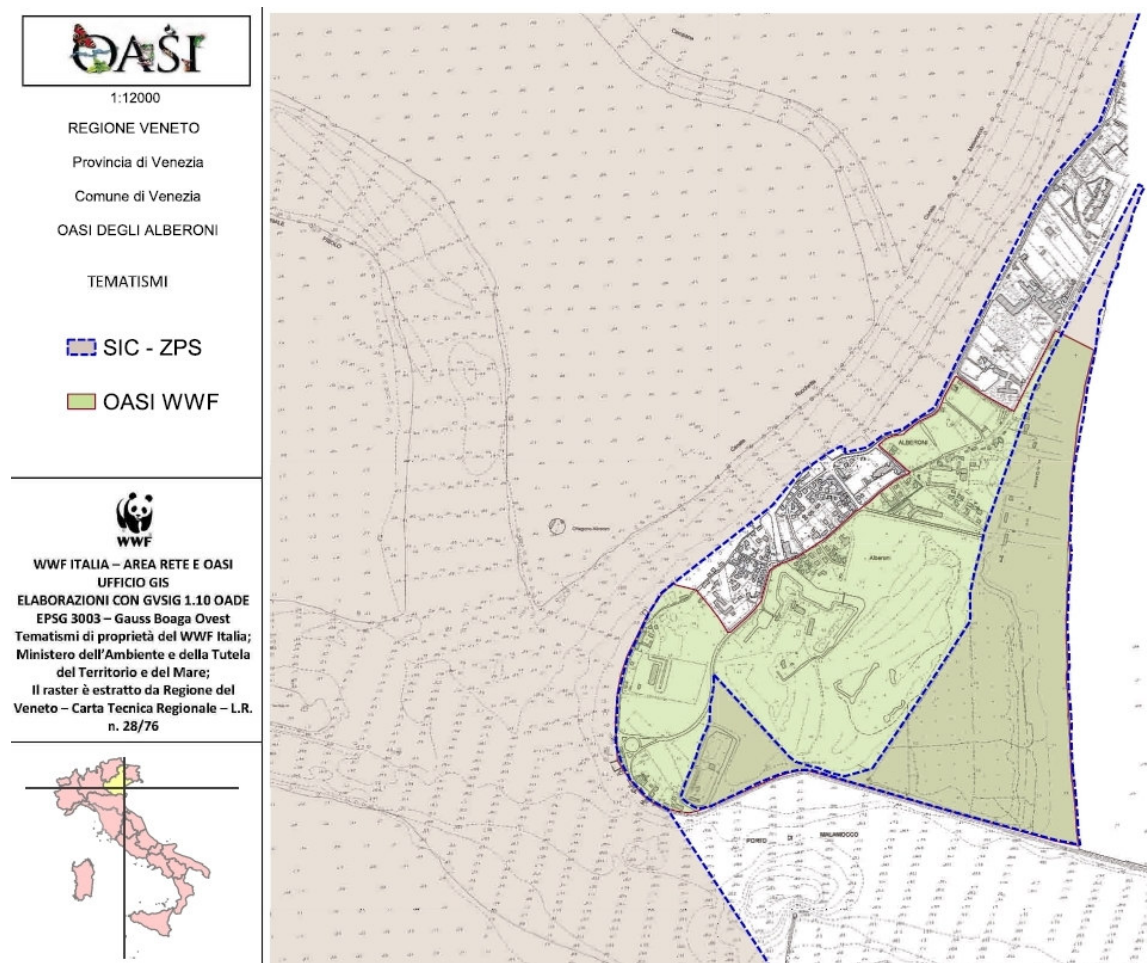


Fig. 1. Confini dell'Oasi di Protezione Faunistica WWF "Dune degli Alberoni" e dell'area ZSC (ex SIC) e ZPS.

Procedendo dalla battigia verso le dune, sono presenti tre habitat di interesse comunitario: 1210 “Vegetazione annua delle linee di deposito marine”, 2110 “Dune mobili embrionali”, 2120 “Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)” (PERLASCA et al., 2005; GUERZONI & TAGLIAPIETRA, 2006; EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2013).

Al centro dell'Oasi si trova lo Stabilimento Bagni Alberoni, presente prima dell'Istituzione dell'area protetta e mantenuto con alcune regolamentazioni nell'area SIC/ZPS dal Piano Particolareggiato dell'Arenile dell'Isola del Lido. Nel settore settentrionale del litorale sono incluse altre concessioni balneari di istituti socio-assistenziali e ospedalieri a minore frequentazione. Tutta la spiaggia è considerata per gran parte a libera fruizione (deliberazione n. 29 del 20 luglio 2017 del Consiglio Comunale di Venezia).

L'arenile per quasi tutta la sua lunghezza presenta caratteristiche buone per la nidificazione della specie.

Attualmente, a parte i settori con concessioni balneari attive (in particolare Bagni Alberoni, S. Camillo, Morosini), tutta la spiaggia viene pulita esclusivamente con mezzi manuali dal Comune di Venezia; su segnalazione del WWF, la pulizia viene sospesa nel momento di maggior presenza di coppie nidificanti e, nei settori con presenza di nidi, anche quella condotta con mezzi meccanici nelle concessioni (deliberazione n. 29 del 20 luglio 2017 del Consiglio Comunale di Venezia).

A partire dal 2014 sulla spiaggia degli Alberoni sono state messe in atto delimitazioni sperimentali nelle zone principalmente vocate alla nidificazione del fraticello, con la posa di pali e cartelli segnaletici e interdizione al passaggio durante il periodo riproduttivo.

in attività legate alla nidificazione o in alimentazione. Il transetto è stato percorso osservando le aree sia lungo la riva, dove la specie si alimenta, sia lungo la fascia più arretrata, a bordo duna, nelle aree utilizzate per la nidificazione. Le indagini sono state effettuate con una completa ispezione dei siti oggetto di rilevamento e lo sforzo di monitoraggio è stato costante, in modo da rendere omogenei nel tempo i dati raccolti.

I rilievi hanno avuto una cadenza per decenni a partire dal mese di marzo fino alla fine di luglio, quando si può considerare concluso il periodo riproduttivo.

I monitoraggi sono stati effettuati a piedi, tramite osservazioni con binocoli dei soggetti adulti presenti e il conteggio dei nidi e delle eventuali uova presenti al loro interno, nonché tramite la verifica del numero di pulli presenti al termine delle covate con esito positivo, secondo un approccio metodologico rapportabile al “Counting nest in colony” (GIBBONS et al., 1996).

L'indagine ha permesso di individuare ogni anno il numero massimo di coppie contemporaneamente presenti, il numero di nidificazioni avviate (numero di nidi) e di quelle giunte alla schiusa, con la nascita e l'osservazione di almeno un pullo. Non si è invece valutato il successo di involo.

Sono state raccolte anche informazioni circa l'habitat frequentato e i principali fattori limitanti di origine antropica o naturale.

Attraverso osservazioni incrociate è stato possibile ricostruire alcune abitudini e comportamenti della specie utili a calibrare, almeno per il sito, le misure di gestione.

Infine, sulla base di un'indagine bibliografica, i dati raccolti sono stati comparati con la dinamica sul lungo periodo della popolazione nidificante agli Alberoni.

MATERIALI E METODI

La dinamica della popolazione nidificante nell'area di studio è stata indagata nell'arco di cinque anni (2014-2018).

L'indagine è stata svolta tramite l'esecuzione di un percorso di rilevamento che ha interessato l'intera lunghezza della spiaggia degli Alberoni per circa 2,5 km, lungo il quale si è rilevata la presenza di animali

RISULTATI

Per il 2014-2018 si riporta nella tabella 1 il numero delle coppie che hanno iniziato una nidificazione, quello dei nidi certi rilevati (indipendentemente se gli stessi appartenessero o meno a prime o successive deposizioni), il numero di coppie con successo di schiusa (almeno un pullo nato) e il numero complessivo dei pulli osservati riferibili ai nidi schiusi.

	OASI WWF				AREA SIC/ZPS EXTRA OASI				TOTALE LITORALE ALBERONI			
	coppie presenti	nidi certi	nidi con successo di schiusa	pulli	coppie presenti	nidi certi	nidi con successo di schiusa	pulli	coppie presenti	nidi certi	nidi con successo di schiusa	pulli
2014	2	3	0	0	5	12	4	11	7	15	4	11
2015	3	6	2	2	3	10	2	5	6	16	4	7
2016	4	4	1	1	3	5	0	0	7	9	1	1
2017	2	6	2	4	3	4	0	0	5	10	2	4
2018	2	1	0	0	2	2	0	0	4	3	0	0
2018	2	1	0	0	2	2	0	0	4	3	0	0

Tab. 1. Risultati del monitoraggio del fraticello lungo il litorale degli Alberoni tra il 2014 e il 2018.

Nel corso del 2014 è stata rinvenuta occasionalmente una nidificazione davanti alla pineta degli Alberoni, che non ha avuto esito positivo.

Nel corso del 2015 ben quattro nidi al di fuori dell'Oasi WWF, posizionati a una bassa quota altimetrica sono stati persi a causa di una serie di eventi di acqua alta registrati tra il 13 e 15 giugno, mentre alcuni nidi a inizio stagione hanno subito atti vandalici. Due coppie sono risultate ancora in attività di nidificazione o di cura dei pulli all'inizio di agosto.

Nel corso del 2016, dei nove nidi inizialmente presenti solo uno è arrivato a termine con schiusa delle uova; tutti gli altri sono stati persi prevalentemente durante i mesi di aprile e maggio all'esterno dell'Oasi, per disturbo antropico connesso alla presenza di cani, mentre quelli presenti all'interno dell'Oasi sono stati persi a causa di un intenso evento meteorologico con mareggiata che ha investito tutta la fascia di battigia e le dune pioniere fino alle dune mobili ad *A. arenaria* e ha prodotto tre giorni consecutivi di alta marea eccezionale per il periodo, con un picco di +122 cm slm registrato a Diga Nord Malamocco il 16 giugno e con successione di altri tre giorni di alta marea poco inferiore ai +100 cm slm, fenomeno che ha indotto la specie, pur presente con almeno 5-6 coppie, a non rideporre più.

Nel corso del 2017, dei 10 nidi inizialmente presenti solo due sono arrivati alla schiusa delle uova: uno molto precoce, individuato già in data 21 marzo, che ha visto la nascita di un solo pulcino, e uno presente tra fine maggio e fine giugno, con il risultato della schiusa di tre pulcini arrivati poi all'involo.

Durante il 2018, al 13 aprile erano ancora presenti diverse coppie sul litorale quando prima dell'installazione delle recinzioni una macchina di grossa cilindrata ha percorso il settore Nord dell'Oasi tra i Bagni Alberoni e la zona dell'ospedale S. Camillo e da quel momento diverse coppie hanno abbandonato l'area, nonostante la messa in opera successiva di recinzioni. Le quattro coppie di fratino ancora presenti a metà maggio si sono ridotte a una soltanto per gli effetti di disturbo causati dalla frequentazione balneare dell'area.

DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati si possono evidenziare alcune caratteristiche che riguardano la nidificazione del fratino agli Alberoni.

Si può osservare come il numero di coppie presenti nei cinque anni di monitoraggio è variato tra 4 e 7, in linea con quanto rilevato negli ultimi 20 anni circa. Le coppie sono suddivise in 2-4 all'interno dell'Oasi WWF e 2-5 presenti all'esterno della stessa: questo dato mette in evidenza, essendo l'Oasi stessa estesa per circa il 70% del litorale del sito, come una buona parte non sia frequentata da coppie di fratino, o lo sia in modo molto scarso. Raramente le coppie si

insediano nel tratto di spiaggia posto di fronte alla pineta degli Alberoni, tra lo stabilimento balneare e la diga nord della bocca di porto di Malamocco: la causa principale è quasi sicuramente l'elevata frequentazione antropica in questo tratto di litorale degli Alberoni.

I risultati sono ancora più evidenti se si analizza il numero di nidi rilevati complessivamente, compreso tra 9 e 16 fino al 2017, con soli 3 nidi nel corso dell'ultimo anno. Vi erano 3-6 nidi all'interno dell'Oasi WWF (1 nel 2018) e 4-12 al di fuori di questa (2 nel 2018). Il dato testimonia come la specie vada a ricercare le zone meno frequentate durante la stagione di nidificazione.

Il dato relativo alle coppie che hanno almeno un uovo schiuso evidenzia un basso successo riproduttivo, che può variare tra il 10-11% e il 25-27%, con un minimo dello 0% nel corso del 2018.

Un altro dato interessante è quello inerente gli andamenti tendenziali: si osserva una lieve tendenza alla diminuzione delle coppie e una riduzione decisamente più marcata del numero di nidi.

Nel sito degli Alberoni, all'origine di questo accentuato declino ci sono vari fattori in buona parte correlati all'aumentata frequentazione dei litorali per scopi ricreativi.

Si può notare come la riduzione del numero di coppie e nidi sia molto più evidente all'esterno dell'Oasi WWF dove il successo riproduttivo, inizialmente più elevato, è successivamente crollato negli ultimi 3 anni.

Questo mette in evidenza come, nonostante le minori presenze di coppie, queste tendano a mantenersi all'interno dell'Oasi, mentre vedano un trend molto più decrescente all'esterno della stessa, nella parte settentrionale della ZSC-ZPS. È possibile che questo si debba anche alle misure di conservazione messe in campo negli ultimi 15 anni da parte del WWF Italia con la collaborazione del Comune di Venezia.

Un esame dei dati rilevati durante le singole uscite di monitoraggio ha permesso di trarre altre conclusioni, utili ai fini gestionali.

È noto che il fratino utilizza le nostre spiagge per aggregarsi prima della migrazione post riproduttiva: nel corso del 2015 dall'inizio di agosto fino a fine ottobre agli Alberoni sono stati osservati 22 individui in gruppo in alimentazione, mentre a fine luglio del 2016 era presente un roost post riproduttivo di 18 fradini. Anche nel 2018, nonostante gli esiti negativi della nidificazione, a partire da agosto sono stati osservati 6 soggetti di fratino in alimentazione.

Il sito degli Alberoni, soprattutto nei mesi di agosto e settembre, rappresenta un importante sito di alimentazione anche per individui provenienti dai vicini Murazzi del Lido e dal settore settentrionale dell'isola di Pellestrina.

I fradini non sembrano svernare sulla spiaggia degli Alberoni, almeno non durante il periodo di studio,

anche se il fenomeno è noto per altri litorali veneziani come Caorle, Punta Sabbioni e Isola Verde (BASSO & BON, 2018).

La predilezione che la specie mostra durante l'inverno per altri ambiti, come quelli lagunari (BON et al., 2014), è forse spiegabile con le intense mareggiate che colpiscono normalmente tutto il settore di spiaggia degli Alberoni nel periodo che va da ottobre a marzo, che possono invadere ampie zone di spiaggia nuda anche per una profondità di 50-80 m, rendendo inutilizzabile la fascia dove il fratino può stazionare e alimentarsi in periodo invernale.

Comparando i dati raccolti con quelli disponibili in bibliografia, il contingente nidificante agli Alberoni appare in forte decremento, soprattutto a partire dall'inizio degli anni '90 del secolo scorso per circa un decennio, con una stabilizzazione o attenuazione del calo a partire dal 2000.

Il decremento del contingente nidificante di fratini era stato evidenziato anche in numerosi studi recenti (SCARTON et al., 2004). Il contingente del SIC/ZPS, se confrontato con i risultati del 1998-99 di GUZZON et al. (2001), corrisponde al 10-14% della popolazione nidificante circa 26 anni fa. In figura 2 si riportano i dati disponibili in bibliografia per il sito degli Alberoni.

Il numero di coppie nidificanti è in progressiva decrescita fino ad arrivare alle attuali 3-4 coppie, valore che si ritiene modesto per un sito litoraneo con un buon grado di conservazione degli habitat a livello vegetazionale come il biotopo degli Alberoni. Tra il

1992 e il 2000 la specie aveva subito una regressione di quasi il 75%, se si osserva che nel 1992 erano state contate a maggio 38 coppie e a giugno 19 coppie (CHERUBINI & PANZARIN, 1993), mentre studi effettuati nel triennio 2000-2002 riportano rispettivamente 6, 8 e 4-6 coppie nei mesi di maggio-giugno con un azzeramento nel mese di giugno 2000 (SCARTON et al., 2004). Analoghi dati sono stati rilevati anche per il triennio 2003-2005 (SCARTON et al., 2007), con una media di 4-6 coppie presenti e un minimo di successo riproduttivo per gli Alberoni nel 2005 e 2010 con una sola coppia arrivata alla schiusa (PEGORER et al., 2011).

La tendenza agli Alberoni a partire dal 2005, anno dal quale si hanno dati raccolti in modo più regolare a seguito di censimenti annuali effettuati per conto di WWF e Comune di Venezia, è abbastanza stabile con oscillazioni annuali comprese tra 2 e 6-7 coppie nidificanti.

Analizzando la situazione delle coppie di fratino presenti nell'area degli Alberoni, va necessariamente ipotizzato un collegamento con il fenomeno di spostamento di buona parte della popolazione, anche di questo sito litoraneo, nelle barene artificiali realizzate nell'ambito degli interventi per il recupero morfologico lagunare, dove i fratini trovano habitat sub-ottimali per nidificare. Infatti il numero di coppie nidificanti in questi siti è incrementato da 34 a 71 nei primi anni 2000, fino alle 131 coppie del 2007 (SCARTON et al., 2009). Bisogna tenere conto, però, che una barena artificiale rappresenta un habitat

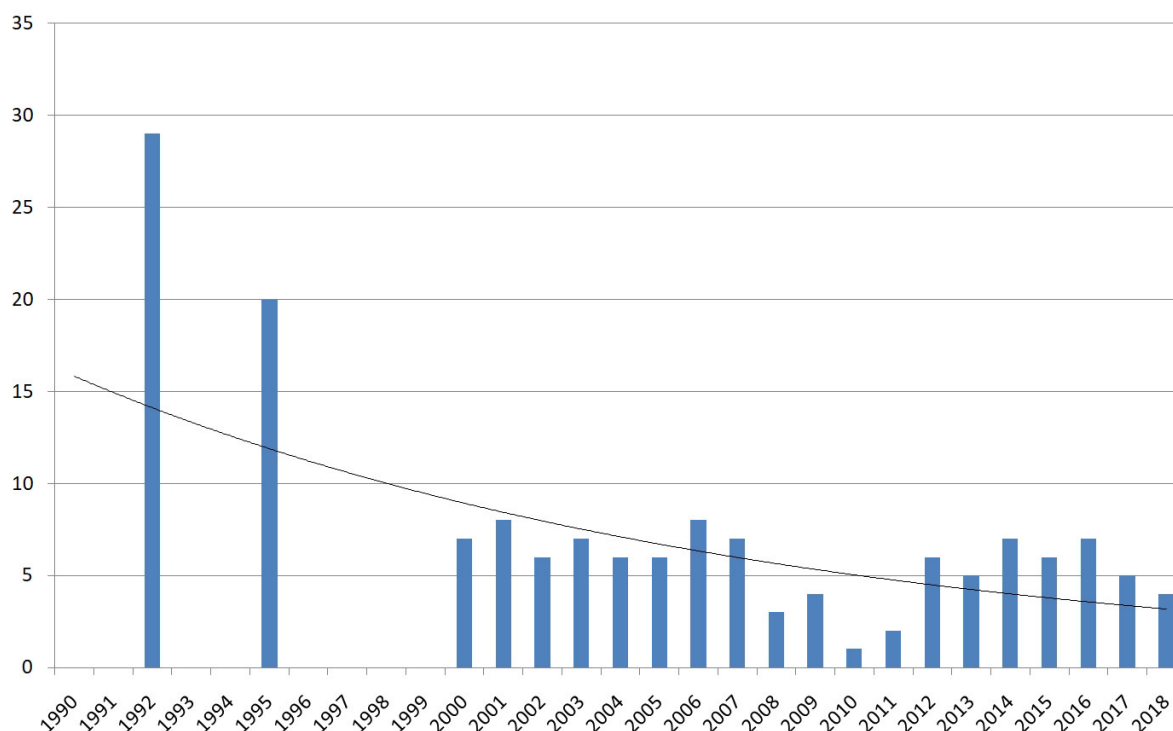


Fig. 2. Coppie stimate lungo il litorale degli Alberoni negli ultimi anni: numero di coppie per anno e linea di tendenza (funzione esponenziale).

idoneo al fratino fino a quando il grado di copertura della vegetazione erbacea non è troppo elevato, nel corso dell'evoluzione naturale di questi habitat ricostruiti, costituendo un habitat ottimale per i primi 3-4 anni e perdendo gradualmente di importanza (SCARTON et al., 2011).

Riportando in un grafico i dati decennali di bibliografia delle coppie nidificanti nei due ambiti costiero veneziano e delle barene artificiali lagunari (fig. 3), si evidenzia come per il fratino la possibilità di usufruire degli ambienti delle barene ricostruite ha permesso di rallentare l'accentuato decremento delle coppie che sono state rilevate nel corso degli anni lungo i litorali veneziani, compreso il sito degli Alberoni, ma non di invertire o di contrastare completamente la tendenza negativa in atto.

Di seguito sono analizzati alcuni dei fattori principali che incidono sulla popolazione della specie nel sito degli Alberoni.

Aumento della pressione antropica balneare

Sulla spiaggia libera degli Alberoni rispetto a 30 anni fa si è registrato un incremento del turismo balneare estivo, soprattutto nei fine settimana, legato sia all'incremento del diportismo nautico, analogamente ad altri siti nel Veneziano, sia all'aumento dei trasporti pubblici/privati diretti verso gli Alberoni. Negli ultimi anni il sito è sempre più utilizzato fin dai mesi di maggio e giugno, quindi durante la fase più delicata della riproduzione di questa specie. Il litorale degli Alberoni viene utilizzato anche durante le altre stagioni a scopo ricreativo e per attività sportive.

Riduzione dell'habitat potenziale

La riduzione dell'habitat potenziale di nidificazione per il fratino nel sito degli Alberoni è originata da varie cause. La pressione del turismo balneare determina un'effettiva riduzione di habitat potenziale, anche senza degrado o distruzione dell'habitat, rendendolo non disponibile alla specie. A questo si somma un effetto di disturbo, che rende anche le aree poco frequentate più vulnerabili per il

successo riproduttivo del fratino. Tutto questo causa una diminuzione della carrying capacity del sito indagato, indotta dall'aumento della presenza antropica diffusa nell'habitat riproduttivo ottimale, che di fatto esercita una competizione sul medesimo spazio territoriale (SMITH & SMITH, 2012).

È stata inoltre osservata una forte riduzione dell'habitat delle dune mobili embrionali (cod. 2110) a seguito di un aumento della frequenza delle alte maree e delle mareggiate.

Si è avuta contemporaneamente un'espansione dell'habitat 2120 di "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)" a seguito del maggior grado di tutela garantito a questo habitat nel sito e del suo sviluppo all'interno di alcune concessioni balneari non utilizzate (BUFFA & LASSEN, 2010), come confermato dalla cartografia degli habitat redatta durante il recente Progetto UE BE-NATURE "Better management and implementation of Natura 2000 sites", coordinato dalla Regione Veneto e che ha interessato la ZSC-ZPS.

Animali domestici vaganti

Una delle maggiori cause osservate di disturbo e di possibile riduzione del successo riproduttivo è legata all'abitudine consolidata di portare i cani liberi in spiaggia, pratica ormai vietata dalle Misure di Conservazione per le ZSC della Regione Veneto, dalle Ordinanze Sindacali del Comune di Venezia per le spiagge di uso libero e da alcune disposizioni sulle Oasi Faunistiche di Protezione (DGR Veneto n. 1331 del 16 agosto 2017).

La presenza non controllata di cani senza guinzaglio per una specie come il fratino costituisce sempre una fonte di disturbo e stress e può provocare, anche involontariamente, la distruzione e l'abbandono del nido. È stata svolta a tal proposito una ricerca dall'Università di Teramo all'interno dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano nel 2013 (DE ASCENTIS et al., 2013) che ha evidenziato come la presenza e il numero di persone con cani liberi fossero direttamente correlati alla diminuzione del numero di pulli nati e del numero di coppie nidificanti. Si possono citare inoltre i risultati di una ricerca svolta in Inghilterra dall'Università di Nottingham sui medesimi fattori di pressione sulla popolazione nidificante di succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), specie differente ma sempre nidificante al suolo (RAYNER, 2016).

Predazione da parte di fauna selvatica

Una delle fonti del possibile insuccesso riproduttivo è costituita anche dalle predazioni da parte di specie selvatiche ubiquitarie e opportuniste, più adattabili sotto il profilo ecologico, quali gabbiano reale (*Larus michahellis* Naumann, 1840), gazza (*Pica pica* L., 1758), cornacchia grigia (*Corvus cornix* L., 1758), ratto grigio (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) (SPAGNESI & SERRA, 2003; PEGORER et al., 2010; BORGO et al., 2016).

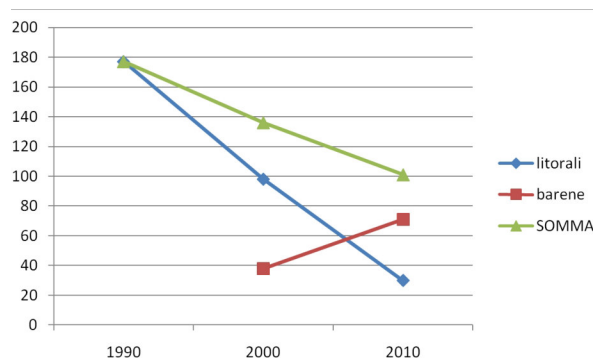


Fig. 3. Andamento tendenziale delle coppie di fratino lungo i litorali veneziani e nelle barene artificiali della Laguna di Venezia (dati di bibliografia).

In questi ultimi anni si è notato un deciso incremento di alcune specie agli Alberoni, in particolare i corvidi, e in alcuni casi si è potuta accertare un'azione di disturbo sulla coppia in cova e di predazione sulle uova.

Negli ultimi anni agli Alberoni, così come altrove nei litorali veneziani, si sono attuate misure di protezione dei nidi con le uova, tramite l'uso di gabbiette a forma di campana rovesciata a maglia sufficientemente larga da permettere lo svolgimento delle normali attività dei fradini in nidificazione, ma sufficientemente stretta da impedire l'accesso ai nidi ai possibili predatori. Purtroppo la predazione può interessare anche i pulli e questo può determinare un successo di involo più basso del previsto.

Transito di mezzi motorizzati

Tra i problemi che sussistono agli Alberoni vi sono l'accesso e il transito di mezzi motorizzati sulla spiaggia, dovuti alla lunghezza del litorale e ai molteplici utilizzi delle concessioni balneari presenti, ma soprattutto il transito abusivo di mezzi non autorizzati, nonché il perpetrarsi di deliberati atti vandalici.

Dall'istituzione dell'Oasi, il fenomeno si è molto ridimensionato; fino 15 anni fa era frequente il passaggio di fuoristrada o il motocross dalla spiaggia fino alla parte più interna delle dune. Tuttavia la mancanza di sbarramenti regolamentati verso la spiaggia, pur in presenza di segnaletica di divieto di accesso, e la mancanza di controlli condotti con regolarità sulle spiagge libere permettono l'accesso, soprattutto nelle ore serali e notturne.

Mareggiate eccezionali in periodo di nidificazione

Un altro fenomeno che desta preoccupazione è l'innalzamento del livello medio del mare legato ai

cambiamenti climatici in atto su scala globale (LAMBECK et al., 2011). La distribuzione mensile delle "acque alte" vede una maggiore frequenza nei mesi di ottobre, novembre e dicembre, in cui statisticamente si concentra circa il 70% degli eventi. Ma negli ultimi anni si sono verificati fenomeni meteorologici intensi con mareggiate e alte maree eccezionali superiori ai +100 cm smm anche nella stagione primaverile, periodo che fino a 20-30 anni fa non presentava una frequenza simile di eventi di questo tipo.

Mareggiate e acque alte durante la nidificazione del fradino determinano la totale perdita delle uova e dei nidi, come successo nel 2016, e la necessità per le coppie di compiere una seconda deposizione più tardiva, nel pieno del periodo balneare.

Inoltre, se i fenomeni avvengono a stagione riproduttiva appena iniziata, la specie può anche abbandonare il sito e spostarsi altrove per la nidificazione.

Per evidenziare questo fenomeno si è presa in esame la distribuzione mensile dei massimi di marea registrati a Venezia dal mareografo del Centro Previsioni e Segnalazione Maree (CPSM) del Comune di Venezia posizionato presso la Diga Nord di Malamocco, ripartiti per valori compresi nell'intervallo 80-99 cm e ≥ 100 cm, nei mesi della stagione riproduttiva del fradino, ossia da marzo a luglio, nel periodo 2014-2018.

Nella figura 4 sono state considerate anche maree poco sostenute, ossia con livello compreso tra 80 e 99 cm, assai significative qualora siano accompagnate da vento e moto ondoso, che può comportare sovralti dell'ordine di decine di centimetri sulla battigia.

Nel periodo considerato si sono registrati eventi di marea sostenuta distribuiti praticamente in tutta la stagione riproduttiva del fradino. Nel 2015 a giugno c'è stata una sequenza di maree sostenute per tre giorni

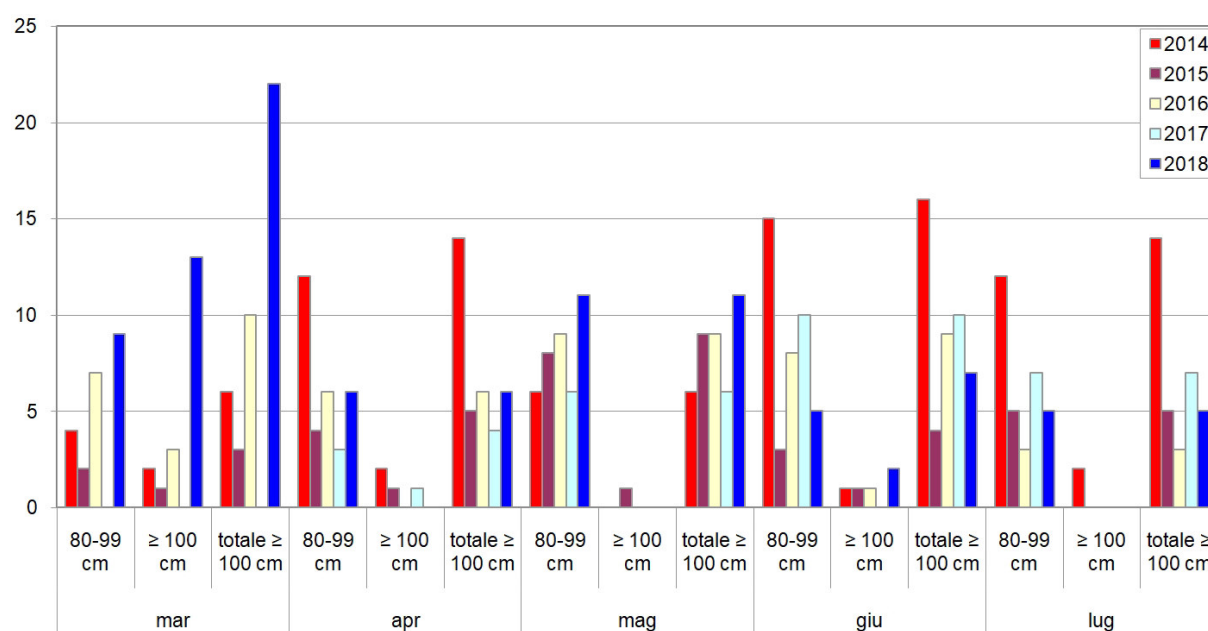


Fig. 4. Distribuzione mensile delle maree registrate a Venezia - Diga Nord Malamocco nel periodo 2014-2018 nei mesi da marzo a luglio (dati gentilmente forniti da CPSM - Comune di Venezia).

consecutivi. Il 2016 ha visto l'evento estremo già descritto, quando il 16 giugno la marea ha raggiunto il livello di 122 cm, in modo statisticamente atipico. Anche il 2017 ha presentato delle anomalie, in riferimento ai due eventi di aprile, quando il giorno 26 si è registrata una marea di 101 cm e il giorno successivo un livello massimo di 98 cm.

È da rimarcare come per i siti di nidificazione litoranei, oltre al livello del mare, sia importante l'altezza dell'onda. Ad esempio nel corso della mareggiata del 16 giugno 2016 presso la piattaforma Acqua Alta del CNR-ISMAR, posta a circa 11 km dalla costa, sono state registrate un'altezza massima dell'onda pari a 3,72 m e un'altezza media dell'onda significativa pari a 3,11 m. Tenuto conto che in prossimità della linea di costa si verifica una dissipazione dell'energia delle onde a causa degli attriti con i bassi fondali, una mareggiata con simili altezze d'onda al largo comporta comunque sul litorale una penetrazione maggiore rispetto al solo livello di marea, in particolare su spiagge a bassa pendenza come quella degli Alberoni.

Questo andamento delle maree può in parte spiegare la situazione rappresentata in tabella 1: ad esempio il 2016 è stato uno degli anni con il più basso successo di schiusa dei nidi, probabilmente anche in rapporto alla sequenza di alte maree registrata a giugno.

È evidente la situazione critica del fratino di fronte a questi fenomeni: le inondazioni del litorale conseguenti ad alte maree e che raggiungono livelli superiori ai 100 cm diventano un importante fattore limitante per la riduzione della fascia di spiaggia all'asciutto disponibile per la nidificazione.

CONCLUSIONI

I dati rilevati durante questo studio sono in linea con quanto già noto a livello nazionale e locale sul trend negativo della specie su quasi tutte le zone litoranee della penisola. Ciò è ancor più grave nell'Alto Adriatico, che è una delle zone più importanti dell'areale distributivo italiano, dove il fratino vive in poche aree frammentate e dove un qualsiasi fattore negativo che si aggiunga a una situazione già precaria può mettere a rischio la specie nei siti dove ancora si riproduce (SPINA & VOLPONI, 2008; NARDELLI et al., 2015; CNCF et al., 2017).

Occorre quindi un'azione pianificata e costante di gestione di alcuni tratti di spiaggia, per lo meno dove il fratino ha nidificato negli ultimi 5 anni, fondamentale come misura per arrestare e invertire l'attuale trend di diminuzione agli Alberoni di questa specie, la cui presenza è stata anche individuata a partire dal 2016 dalla FEE, tra i criteri per l'assegnazione della Bandiera Blu ai comuni virtuosi.

In relazione allo studio svolto, e all'obiettivo di individuare misure di gestione più efficaci per il biotopo indagato è significativo quanto riporta uno studio sulla conservazione della biodiversità pubblicato

recentemente sulla rivista "Science", dove si sostiene che "1/3 delle terre protette di tutto il mondo è sottoposto a un'intensa pressione umana", con i maggiori impatti riscontrati in luoghi densamente popolati come l'Asia e l'Europa.

Lo studio ha chiaramente dimostrato che le nazioni stanno sovrastimando lo spazio disponibile per la natura all'interno delle aree protette. È una delle ragioni principali per cui la biodiversità è ancora in declino: «Le grandi aree integralmente protette sono sottoposte ad una pressione umana molto minore rispetto alle aree protette più piccole, dove sono consentite ampie gamme di attività umane» (JONES et al., 2018), come nel sito esaminato.

Per la conservazione di questa specie, a favore della quale si sta raccogliendo lo sforzo di molte realtà grazie al Comitato Nazionale per la Conservazione del Fratino (CNCF) e anche al WWF Italia, è necessaria l'applicazione continuativa di misure di gestione e conservazione, con uno sforzo maggiore di sensibilizzazione ed educazione, e talvolta anche di controllo di comportamenti irrispettosi e dannosi per la specie, verso gli utenti degli ambienti costieri.

Importante in questa direzione è la DGR del Veneto n. 786 del 27/05/2016 con successive modifiche e integrazioni apportate dalla DGR n. 1331 del 16/8/2017 che definisce, ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, le Misure di conservazione per le ZSC, in particolare per i litorali sabbiosi. Tra queste sono rilevanti, per la conservazione del fratino e gli habitat di nidificazione, il divieto di accesso con i mezzi motorizzati, se non per casi di pubblica incolumità, e l'obbligo di tenere al guinzaglio i cani nel periodo compreso tra il 15 aprile e il 15 luglio. Sono previsti inoltre il divieto di accesso e/o di disturbo nei siti di nidificazione e il divieto di accesso ai cani nei tratti di spiaggia dove avviene la nidificazione della specie (DGR Veneto n. 1331 del 16 agosto 2017).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano: il Centro Previsioni e Segnalazioni Maree del Comune di Venezia per i dati gentilmente forniti; l'Assessorato all'Ambiente del Comune di Venezia per il ventennale impegno, in collaborazione con il WWF, nella protezione della biodiversità nell'Oasi Dune degli Alberoni; i Servizi Forestali della Regione Veneto, oggi Unità Forestale Est, e in particolare il personale in attività presso la pineta degli Alberoni, per il supporto; la sede centrale del WWF Italia e l'Oasi WWF Dune degli Alberoni/WWF Venezia e Territorio per i dati messi a disposizione; l'Area Tutela e Sviluppo del Territorio - Direzione Commissioni Valutazioni, U.O. Commissioni VAS VINCA NUVV della Regione Veneto per la cartografia sugli habitat relativi al progetto BE-NATURE; Stefano Castelli per i dati gentilmente concessi; Jacopo Capuzzo e Giampiero Piva per la preziosa collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- AGAPITO A., LENZI S., LA MAGNA G. (eds), 2014. Cemento Coast to coast: 25 anni di natura cancellata dalle coste italiane. *WWF Italia*, 84 pp.
- ANTINORI A., CASTELLI G., 2002. Censimento di Fratino *Charadrius alexandrinus* e Fraticello *Sterna albifrons* nidificanti sui litorali veneziani. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 27: 147-148.
- ANTINORI F., MITRI M.G., CASTELLI S., BORGO A., 2011. La nidificazione del fratino *Charadrius alexandrinus* sui litorali veneziani (1985-2010). In: Biondi M., Pietrelli L. (eds), Il Fratino: status, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (Roma), 18 settembre 2010. Le scienze. 13. *Ed. Belvedere*: 21-34.
- BASSO M., BON M. (eds), 2018. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (gennaio 2018). *Associazione Faunisti Veneti*, https://www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/censimenti/svernanti_2008_ve.pdf.
- BIONDI M., PIETRELLI L. (eds), 2011. Consistenza, distribuzione e problematiche relative alla presenza del fratino (*Charadrius alexandrinus*) in Italia. In: Biondi M., Pietrelli L. (a cura di), Il Fratino: status, distribuzione, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (Roma), 18 settembre 2010. Le scienze. 13. *Ed. Belvedere*: 215-239.
- BON M., SCARTON F., STIVAL E., SATTIN L., SGORLON G. (eds), 2014. Nuovo atlante degli uccelli nidificanti e svernanti della Provincia di Venezia. *Associazione Faunisti Veneti - Museo di Storia Naturale di Venezia*, 255 pp.
- BORGO A., MITRI M.G., ANTINORI F., CASTELLI S., GOTTIPAVERO R., PEGORER M., TOMASELLA R., 2016. Dati preliminari sull'incidenza delle cause di fallimento delle nidificazioni di Fratino (*Charadrius alexandrinus*) sul litorale veneziano (*Charadriiformes*). In: Bonato L., Trabucco R., Bon M. (eds), Atti 7° Convegno Faunisti Veneti, *Boll. Mus. St. Nat. Venezia* suppl. al vol. 66: 188-193.
- BUFFA G., LASER C., 2010. Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto. *Regione Veneto - Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi*, Venezia, 394 pp.
- CAMPOSTRINI P., DABALÁ C., DEL NEGRO P., TOSI L. (eds), 2017. Il controllo ambientale della costruzione del MOSE. 10 anni di monitoraggio tra mare e laguna di Venezia 2004-2015. *CORILA*, 455 pp.
- CHERUBINI G., PANZARIN F., 1993. Il Fratino *Charadrius alexandrinus* nidificante lungo i litorali della provincia di Venezia. In: Mezzavilla F., Stival E. (eds), Atti 1° Convegno Faunisti Veneti, *Centro Ornitologico Veneto orientale*, Montebelluna: 111-112.
- CNCF, GUZZON C., UTMAR P., SARTORI A., FARIOLI A., TINARELLI R., MORICI F., CARUSI F., PUGLISI L., MESCHINI E., BIONDI M., PIETRELLI L., GIANNOTTI M., LUCCHESI L., LIUZZI C., TODISCO S., MASTRONARDI D., SPINELLA G., 2017. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fratino (*Charadrius alexandrinus*): primi risultati. *Tichodroma*, 6: 126.
- D'ALTERIO S., PERLASCA P., ROMANELLI G., SIMONELLA I., 2007. I siti di intervento. In: AAVV, Progetto LIFE Natura "Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto". Gestione di habitat dunali nei siti Natura 2000: 35-74.
- DE ASCENTIS A., FERRETTI A., DE SANCTIS A. (eds), 2013. Progetto SalvaFratino 2013. Area Marina Protetta "Torre del Cerrano. Relazione finale, 32 pp. <http://www.torredelcerrano.it/docs/2014-02,%20Sintesi%20RELAZIONE%20Finale%20SalvaFratino%202013.pdf>
- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats. Eur 28. 144 pp.
- FERRETTI A., 2018. Il Fratino nella Regione Abruzzo. Relazione 2018. Stazione ornitologica abruzzese, Torre del Cerrano Area Marina protetta, 50 pp. <http://www.torredelcerrano.it/wp-content/uploads/2018/11/RELAZIONE-Salvafratino-2018.pdf>
- GIBBONS D.W., HILL D., SUTHERLAND W.J., 1996. Birds. In: Sutherland W.J. (ed), *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 227-259.
- GUERZONI F., TAGLIAPIETRA D. (eds), 2006. Atlante della laguna. *Marsilio*, Venezia, 242 pp.
- GUZZON C., KRAVOS K., PANZARIN L., RUSTICALI R., SCARTON F., UTMAR P., VALLE R., 2001. Volpoca (*Tadorna tadorna*) e larolimicoli (*Charadriiformes*) nidificanti lungo la costiera nord-adriatica: situazione nel 1998-1999. *Boll. Mus. civ. St. nat. Ven.*, 52: 183-192.
- JONES K.R., VENTER O., FULLER R.A., ALLAN J.R., MAXWELL S.L., NEGRET P.J., WATSON J.E.M., 2018. One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science*, 360: 788-791. DOI: 10.1126/science.aap9565.
- LAMBECK K., ANTONIOLI F., ANZIDEI M., FERRANTI L., LEONI G., SCICCHITANO G., SILENZI S., 2011. Sea level change along the Italian coast during the Holocene and projections for the future. *Quaternary International*, 232: 250-257. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.04.026>.
- PEGORER M., ANTINORI F., CASTELLI S., MITRI M.G., PERLASCA P., 2011. Il Fratino nel SIC e ZPS IT3250023 "Lido di Venezia, biotopi litoranei". In: Biondi M., Pietrelli L. (eds), Il Fratino: status, distribuzione, biologia e conservazione di una specie minacciata. Atti del convegno nazionale, Bracciano (Roma), 18 settembre 2010. Le scienze. 13. *Ed. Belvedere*: 115-120.
- PIETROBELLI M., BARDI S., 1996. Crociera Oloferne. Vol. 1. Le aree libere costiere. *WWF Italia*.
- PERONACE V., CECERE J., GUSTIN M., RONDININI C., 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36: 11-58.
- RAYNER J., 2016. Behavioural and breeding ecology of a population of European nightjar *Caprimulgus europaeus*. MRes thesis, University of Nottingham.
- RONDININI C., BATTISTONI A., PERONACE V., TEOFILI C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. *Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*, Roma.
- SCARTON F., 2013. Fratino *Charadrius alexandrinus*. In: Bon M., Mezzavilla F., Scarton F. (eds), Carta delle Vocazioni Faunistiche del Veneto. *Regione del Veneto*, 586 pp.
- SCARTON F., BALDIN M., MONTANARI M., CECCONI G., DAL MONTE L., 2011. La comunità ornitica presente in sei barene ricostituite della laguna di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 62: 157-180.
- SCARTON F., BALDIN M., SCATTOLIN M., 2007. Fratino *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758, Fraticello *Sterna albifrons* Pallas, 1794 e Gruccione *Merops apiaster* Linnaeus, 1758 nidificanti lungo i litorali del Comune di Venezia: aggiornamento al 2005. *Lavori. Soc. Ven. Sc. Nat.*, 32: 77-79.
- SCARTON F., BALDIN M., VALLE R., 2009. L'avifauna acquatica nidificante nelle barene artificiali della Laguna di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Ven.*, 60: 127-141.
- SCARTON F., CECCONI G., VALLE R., 2013. Use Of Dredge Islands For A Declining European Shorebird, The Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Wetlands ecology and management*, 21: 15-27.
- SCARTON F., VALLE R., BALDIN M., SCATTOLIN M., 2004. La nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758 e del Fraticello *Sterna albifrons* Pallas, 1794 lungo i litorali del Comune di Venezia: un triennio di censimenti. *Lavori. Soc. Ven. Sc. Nat.*, 29: 17-21.
- SMITH T., SMITH R., 2012. Elements of Ecology. *Ed. Pearson*, 612 pp.
- SPAGNESI M., SERRA L. (eds), 2003. Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura, 16. *Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica*, 265 pp.
- SPINA F., VOLPONI S., 2008. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. Non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma*, 800 pp.
- VIRGILIETTI P., 2010. Le dune costiere in Veneto: stato, gestione e prospettive. *Studi costieri*, 17: 53-69.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Marco Baldin - Via Bissagola 18/a, I-30173 Venezia-Mestre (VE),
Italia; baldinmarco30@yahoo.it

Paolo Perlasca - Studio G.Eco Gestione Ecosistemi, Via 4 Fontane
5/a, I-30126 Lido di Venezia (VE), Italia;
paolo.perlasca@studiogeco.com

Alessandro Sartori - Piazzale Parmesan 12, I-30175 Marghera
(VE), Italia; ale.sartorivenezia@gmail.com

Marco Favaro - via Bonotto 3, I-30029 La Salute di Livenza (VE),
Italia; mfavaro70@gmail.com

Maurizio Sighele, Mauro Bon, Emiliano Verza, Emanuele Stival, Michele Cassol

RAPPORTO ORNITOLOGICO PER LA REGIONE VENETO ANNO 2017

Riassunto. Si riportano, in ordine sistematico, le più interessanti osservazioni ornitologiche del 2017 raccolte nella regione Veneto relative a svernamento, nidificazione, migrazione, erratismi, anomalie, fenomeni apparentemente insoliti, ecc. I dati di maggior rilievo riguardano la prima segnalazione regionale di berta grigia, le segnalazioni di specie assai rare come cigno minore, nibbio bianco, avvoltoio monaco, aquila imperiale, piovanello violetto, pernice di mare orientale, lanario, lui forestiero e cesena fosca, o sporadiche come strolaga maggiore, aquila di mare, poiana codabianca, piro piro del Terek, gabbiano tridattilo, falco della regina, storno roseo, usignolo maggiore, calandro maggiore, zigolo minore, zigolo capinero; lo svernamento di oca collarosso, oca lombardella minore, lui di Hume, organetto nordico e zigolo golarossa; la nidificazione di airone bianco maggiore e ghiandaia marina.

Summary. *Ornithological report for the year 2017 in the Veneto region (NE Italy).*

Some interesting data concerning vagrant or rare species wintering, breeding or migrating in Veneto are given in systematic order. The most interesting data include the first regional record of Sooty Shearwater, very rare species like Bewick's (Tundra) Swan, Black-winged Kite, Black Vulture, Eastern Imperial Eagle, Purple Sandpiper, Black-winged Pratincole, Lanner Falcon, Yellow-browed Warbler and Dusky Thrush, or irregular species like Great Northern Diver (Common Loon), White-tailed Eagle, Long-legged Buzzard, Terek Sandpiper, Black-legged Kittiwake, Eleonora's Falcon, Rosy Starling, Thrush Nightingale, Richard's Pipit, Little Bunting, Black-headed Bunting; wintering of Red-breasted Goose, Lesser White-fronted Goose, Hume's Leaf Warbler, Common Redpoll and Pine Bunting; breeding data for Great Egret and European Roller.

Reference: Sighele M., Bon M., Verza E., Stival E., Cassol M., 2018. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2017. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 101-127.

INTRODUZIONE

Sono qui riportate le segnalazioni ritenute più significative del 2017 relative a 182 specie di uccelli selvatici e 13 specie alloctone e/o fuggite da cattività. Le osservazioni sono state selezionate sulla base della loro importanza a livello regionale, senza trascurare le peculiarità locali.

Dove non è diversamente descritto, per ogni specie citata vengono elencate in ordine cronologico tutte le segnalazioni raccolte o giunte in redazione.

I dati provengono sia da censimenti e progetti organizzati, sia da osservazioni sporadiche e personali, gran parte delle quali sono già state rese pubbliche nelle ormai numerose mailing list ornitologiche, locali e nazionali o su siti web; per quanto riguarda queste fonti, in calce al dato viene riportata la fonte originale con un numero di nota: [1] Verona BW; [2] Venezia BW; [3] Birding Veneto; [4] Vicenza BW; [5] ornitho.it; [6] EBN Italia. Con "censimenti IW" si indica un dato raccolto durante i monitoraggi degli acquatici svernanti.

La sequenza e la tassonomia seguono l'ultima pubblicazione di una check-list degli uccelli italiani (BRICHETTI & FRACASSO, 2015b) aggiornata secondo le raccomandazioni della IOC (GILL & DONSKER, 2018); per i nomi italiani delle specie esotiche si è fatto riferimento a BACCETTI et al. (2014); per la fenologia si veda anche STIVAL et al. (2018).

ELENCO SISTEMATICO DELLE SPECIE

Anseriformes Anatidae

Oca collarosso *Branta ruficollis*

- 1 ind. tra Valle Zignago e Brussa, Caorle (VE), tra il 27 dicembre 2016 e il 9 febbraio, 2 ind. il 2 e l'11 febbraio (G. Sgorlon, M. Cargasacchi, E. Stival, F. Salvini, P. Suhonen et al. [5] – SIGHELE et al., 2017).

Dovrebbe trattarsi della dodicesima segnalazione veneta, l'ottava dal 2010 in poi (SIGHELE et al. 2011, 2012, 2013, 2014).

Oca del Canada *Branta canadensis*

Si elencano individui dal comportamento non confidente da località non segnalate in precedenza.

- 3 ind. in Valle Zignago (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. sul Brenta a Oliero, Valstagna (VI), il 9 aprile, 2 ind. il 2 giugno (V. Poli, R. Deon [5]).
- 1 ind. a Brussa, Caorle (VE), il 6 maggio (M. Cargasacchi et al. [5]).
- 7 ind. sul Brenta a Solagna (VI) il 15 luglio (J. Peruzzo [5]).

Oca facciabianca *Branta leucopsis*

- 2-4 ind. tra Valle Zignago e Brussa, Caorle (VE), tra il 30 dicembre 2016 e il 5 marzo, 6 ind. il 19 febbraio (L. Bergamaschi, A. Nardo, R. Storer, T. Montenegro, M. Darpin, F. Salvini et al. [5] – SIGHELE et al., 2017).

Oca selvatica *Anser anser*

Si elencano segnalazioni di piccoli gruppi in provincia di Rovigo e di Verona, dove la specie è piuttosto scarsa o sporadica.

- 46 ind. in Sacca di Bottonera (RO) il 2 gennaio, 40 ind. in Valle Canocchione il 3 gennaio (L. Cogo, F. Piccolo, E. Verza).

- 10 indd. a Vigasio (VR) il 24 gennaio (S. Barugola [1]).
- 26-30 indd. tra le risaie di Villa Bartolomea (VR) tra il 31 maggio e il 2 giugno (G. Rigo, P. Bertini [1]).
- 40 indd. in volo su Cassella, Porto Tolle (RO), il 30 dicembre (F. Marostica).

Oca granaiola della tundra *Anser serrirostris*

- 1 ind. nei pressi di Valle Zignago (VE) il 9 febbraio (A. Pasqua [5]).

Oca lombardella *Anser albifrons*

Si elencano concentrazioni consistenti e una segnalazione in sito inusuale.

- 2.000-15.000 indd. nei pressi di Valle Zignago e Valle Vecchia di Caorle (VE) tra dicembre 2016 e il 28 febbraio (L. Benatelli, G. Sgorlon, M. Cargasacchi, F. Piccolo et al. [5] – SIGHELE et al., 2017), con 15.029 indd. in Laguna di Caorle e 4.067 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 200 indd. in volo sopra il Po di Maistra (RO) il 15 gennaio (F. Salvini).
- 5 indd. alla Busa de Giaretta (PD) il 28 gennaio (F. Moretto [5]).
- 3.000-5.000 indd. nei pressi di Valle Zignago (VE) tra il 4 dicembre e marzo 2018 (G. Sgorlon, F. Salvini et al. [5]).

Oca lombardella minore *Anser erythropus*

- 1 ind. a Brussa, Caorle (VE), il 14 gennaio, il 2 e il 19 febbraio (T. Bisol, F. Piccolo, F. Salvini, P. Suhonen [2] [5]).

Si tratta della sesta segnalazione per il Veneto, la quarta del XXI secolo (GIGLIOLI, 1907; SEMENZATO & SCARTON, 1998; SIGHELE et al., 2012, 2013, 2017).

Cigno nero *Cygnus atratus*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente e informazioni sulla nidificazione.

- 27 indd. a Valle Zignago (VE), 20 indd. in Valle Perera e 2 indd. a Porto Baseleghe il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017). In seguito segnalati 2-7 indd. in Laguna nord di Venezia, più di frequente alla Palude di Cona (VE), fino al 3 agosto (A. Ferrantini, E. Stival, M. Cargasacchi, R. Storer et al. [2]).
- 5 indd. a Valle Zappa (VE), 2 indd. in Valle Serraglia, 4 indd. in Valle Contarina e 1 ind. in Valle Cavallino il 10 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 2 indd. in volo sul Po di Maistra (RO) il 21 gennaio (C. Izzo, M. Allen, M. D'offria, U. Monicelli et al. [1]).
- 1 ind. segnalato ripetutamente nel golfo di Peschiera (VR) a partire dal 17 aprile fino a fine anno, osservato anche sul Mincio a Salionze ai primi di novembre (M. Simonazzi, S. Tascio, S. Grossule, M. Sighele et al. [1] [5]).

- 3 indd., con 1 ad. al nido, al Laghetto del Brolo, Altavilla Vicentina (VI), il 13 settembre, segnalati poi per tutto l'anno (J. Peruzzo, M. Vicariotto, P. Speggiorin, T. Montenegro [5]).

- 2-8 indd. nei pressi di Valle Zignago e Valle Perera (VE) tra il 3 dicembre e gennaio 2018 (A. Luchetta, L. Boscain, E. Stival et al. [2] [5]).

Cigno reale *Cygnus olor*

Si elencano concentrazioni consistenti e una segnalazione in sito inusuale.

- 1 ind. in volo sul Canal Bianco a Baricetta, Adria (RO), il 10 febbraio (M. Frigato).
- 256 indd. alla Palude di Cona (VE) il 18 febbraio, 232 indd. il 7 maggio (E. Stival, M. Cargasacchi, A. Schneider [2]).
- 500 indd. in Valle Scanarello (RO) il 14 ottobre (G. Dalle Vedove).

Cigno minore *Cygnus columbianus*

- 2 add. e 3 juv. tra Valle Perera e Brussa, Caorle (VE), il 2 e il 3 dicembre, quindi ancora nel gennaio 2018 (E. Stival, F. Piccolo, M. Cargasacchi, A. Schneider, A. Luchetta et al. [5]) (fig. 1).

Si tratta dell'ottava segnalazione per il Veneto dal 1985 in poi (CASTELLANI et al., 1985; MEZZAVILLA et al., 1993; BRICHETTI & FRACASSO, 2003; SIGHELE et al., 2012, 2016).

Oca egiziana *Alopochen aegyptiaca*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente e informazioni sulla nidificazione.

- 4-5 indd. a Borghetto, Valeggio sul Mincio (VR), anche per tutto il 2017, qui segnalati dal 2013 e nidificanti dal 2014 (E. Cavallini et al. [1] – SIGHELE et al., 2014, 2015).
- 2-8 indd. alla sorgente del Tione dei Monti (VR) anche per tutto il 2017, qui segnalati anche in precedenza (C. Zanini, E. Cavallini, R. Boscaini et al. [1] – SIGHELE et al., 2016, 2017).
- 2 indd. in Valle Zignago (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 5 indd. nel golfo di Peschiera (VR) tra il 2 settembre e il 10 ottobre (A. Pasqua, S. Tascio, G. Zago et al. [1] [3] [5]).
- 1-10 indd. in Brussa, Caorle (VE), tra il 23 ottobre e febbraio 2018 (A. Luchetta, A. Schneider, M. Sampaoli et al. [2] [5]).

Volpoca *Tadorna tadorna*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni in acque interne.

- 1-2 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra l'1 e l'8 gennaio (D. Bernasconi, S. Tascio, M. Allen et al. [1]).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) tra il 2 gennaio e il 25 marzo (N. Barp, I. Mazzon et al. [5]).
- 41.942 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).

- 19 indd. nel golfo di Peschiera (VR) il 14 febbraio (S. Tascio, M. Lamera [1]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 25 febbraio (F. Moretto [5]).
- 1 ind. sul fiume Monticano a Motta di Livenza (TV) il 9 novembre (A. Sutto).
- 3 indd. nel golfo di Peschiera (VR) il 2 dicembre (C. Izzo, C. Chiappisi, P. Bertini [1]).

Casarca *Tadorna ferruginea*

Si elencano segnalazioni di individui dal comportamento non confidente.

- 2-8 indd. tra Valle Perera e Valle Zignago (VE) da novembre 2016 al 7 aprile, quindi nuovamente 1-10 indd. tra il 27 settembre e febbraio 2018 (L. Benatelli, O. Trebbi, L. Boscain, A. Luchetta, M. Sampaoli, P. Vacilotto et al. [2] [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 5 marzo (F. Moretto).
- 2 indd. sul Brenta a Grantorto (PD) il 9 aprile, 3 indd. a Campo San Martino (PD) il 24 aprile (D. de Marchi, A. Schneider [2] [5]).
- 1 ind. alle risaie di Grumolo delle Abbadesse (VI) il 4 maggio (P. Brunello [3]).
- 1 ind. all'Oasi Stagni di Casale (VI) tra il 24 e il 27 maggio (D. Piane, G. Paesani [3]).
- 1 cp. alle vasche dello zuccherificio di Ceggia (VE) il 2 giugno (M. Cappelletto – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Isola di Papadopoli (TV) il 10 agosto (F. Zanatta [3]).
- 1 ind. all'Oasi Stagni di Casale (VI) il 20 agosto (P. Speggiorin [5]).
- 1 ind. al Lago di Santa Croce (BL) il 6 dicembre (D. Comiotto).

Marzaiola *Anas querquedula*

Si riporta una segnalazione in periodo invernale.

- 1 ind. sul Sile a Jesolo (VE) il 17 gennaio (M. Antonini [2]).

Mestolone *Anas clypeata*

Si riporta una concentrazione consistente.

- 4.500 indd. nelle valli meridionali di Porto Viro (RO) il 16 settembre (E. Verza).

Canapiglia *Mareca strepera*

Si elencano informazioni relative alla nidificazione e concentrazioni consistenti.

- La specie si conferma nidificante nel Delta del Po di Rovigo (E. Verza).
- 1 cp. ha nuovamente nidificato a Valle Vecchia di Caorle (VE), con pulli presenti in agosto (E. Stival [5]).
- 1.000 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 4 novembre, 2.000 indd. il 12 dicembre (E. Verza, G. Zappaterra).

Fischione *Mareca penelope*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni in periodo potenzialmente riproduttivo o in ambiente fluviale.

- 35.700 indd. in Valle Moraro (RO) il 3 gennaio (L. Bedin, L.C. Gramolelli, F. Piccolo, E. Verza).
- 36.000 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 10 gennaio (A. Doria, E. Verza, L. Zanella).
- 1 ind. sull'Adige a Pol, Pastrengo (VR), e 1 ind. a Verona il 21 gennaio (censimenti IW).
- 2 indd. in Valle Ca' Pasta (RO) il 16 maggio (M. Frigato, E. Verza, L. Zanella).
- 1 f. sull'Adige a Verona il 20 ottobre (M. Allen [1]).

Germano reale *Anas platyrhynchos*

Si elencano concentrazioni interessanti e una inusuale nidificazione in quota, mentre è noto che al Lago di Misurina (BL), 1750 m slm, la specie si riproduce da diversi anni.

- 95.544 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 2.213 indd. al Feniletto, Vallese di Oppeano (VR), il 25 gennaio (M. Sighele).
- 1 cp. ha nidificato per la prima volta in Lessinia nei pressi dei Parpari (VR), 1400 m slm, con almeno 6 pulli presenti a fine maggio (P. Parricelli, M. D'offria et al. [1]).

Codone *Anas acuta*

Si elencano una concentrazione interessante e una segnalazione in periodo riproduttivo.

- 14.417 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 m. in Valle Canocchione (RO) l'1 giugno (M. Frigato, L. Rosa, E. Verza).

Alzavola *Anas crecca*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni di nidificazione certa o possibile.

- 13.000 indd. in Valle Ca' Zuliani (RO) il 3 gennaio (R. Giubilato, A. Pavesi et al.).
- 281.367 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. in Valle San Carlo (RO) il 15 giugno (C. Malavasi, P. Ronconi, E. Verza).
- 1 cp. ha nidificato alla Tenuta Civrana, Pegolotte di Cona (VE), con pulli presenti in luglio (A. Tonelli [5]).

Fistione turco *Netta rufina*

Si elencano concentrazioni consistenti, informazioni relative alla nidificazione e segnalazioni al di fuori delle province di Verona e Venezia, dove la specie è regolare.

- 5 indd. a Porto Levante, Porto Viro (RO), il 2 gennaio (A. Bossi [5]).
- 81 indd. sulla sponda orientale del Lago di Garda (VR) il 15 gennaio (censimenti IW [1]).
- 1 m. alla Cava di Bosco, Rubano (PD), l'1 e il 2 febbraio (T. Bisol [5]).
- 60-100 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 10 e il 26 marzo (F. Scarton, G. Piras, et al. [5]); in seguito almeno 8 cpp. hanno nidificato, con presenza

di pulli a partire dal 7 maggio (A. Pastorini, G. Sgorlon [5]).

- 72 indd. nel golfo di Peschiera (VR) e 55 indd. in Val di Sogno nella prima metà di marzo, 75 indd. tra Navene e Assenza il 25 marzo, 100 indd. a Lazise il 25 aprile (S. Tascio, G. Speranza, M. Cadin et al. [1] [5]).
- 1-4 indd. tra Laguna Vallona e valli Bagliona, Scanarello e Ca' Pasta (RO) tra il 5 aprile e il 19 maggio, in seguito è stata nuovamente accertata la nidificazione (P. Bisol, M. D'offria, E. Verza et al. [5]).
- 100-110 indd. in Cassa di Colmata "A" il 4 aprile (M. Cargasacchi [5]).
- 2 indd. a Valle Ca' Pasta (RO) il 4 novembre e 5 indd. a Valle Canocchione l'1 dicembre (E. Verza, E. Tessarin).
- 1 f. alla Busa de Giaretta (PD) il 21 novembre (F. Moretto [5]).
- 2 indd. sul Po a Contarina (RO) il 5 dicembre (P. Ronconi).
- 138 indd. a Punta San Vigilio, Garda (VR), il 20 dicembre, 220 indd. il 22 dicembre, 168 indd. il 28 dicembre (C. Zanini, R. Boscaini [5]).

I conteggi realizzati in dicembre in provincia di Verona sono i più alti mai registrati in Veneto.

Moriglione *Aythya ferina*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 2.400 indd. al Laghetto del Frassino (VR) il 15 gennaio (censimenti IW).
- 2.250 indd. in Valle Canocchione (RO) il 25 novembre (E. Verza).

Moretta tabaccata *Aythya nyroca*

Si elencano concentrazioni consistenti e segnalazioni in periodo invernale o potenzialmente riproduttivo.

- 3-30 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) per tutto l'inverno 2016/2017 (A. Nardo, G. Piras, L. Sattin, M. Panzarin et al. [2] [3] [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 1 ind. a Quinto di Treviso l'11 gennaio (F. Salvini [5]).
- 2 indd. in Valle Zignago (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 2-3 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 13 gennaio e il 5 febbraio, 1 ind. il 27 febbraio (censimenti IW, G. Zogno, M. Sighele et al.).
- 1 ind. sul Po di Maistra (RO) il 21 gennaio (C. Izzo, M. Allen, O. D'offria, U. Monicelli [1]).
- 1 ind. alle cave di Camacici (VR) il 22 gennaio (R. Lerco).
- 1 ind. in Valle Ca' Pasta (RO) il 28 gennaio (E. Verza).
- 1-3 indd. a Peschiera del Garda (VR) tra il 30 gennaio e il 5 febbraio (S. Tascio, E. Burato et al. [1]).
- 1 cp. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 25 aprile e il 5 maggio, 1 m. il 5 giugno (G. Sgorlon, F. Piccolo et al.).
- 1 ind. a Pellegrina, Isola della Scala (VR), il 13

maggio (P. Bertini [1]).

- 2 indd. alla Cassa di Colmata "A" (VE) il 23 maggio (F. Scarton, M. Bon [5]).
- 8-20 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 2 dicembre e gennaio 2018, 32 indd. il 6 dicembre (F. Piccolo, P. Vacilotto, P. Schlagenauf et al. [5] [6]).
- 1 ind. al Laghetto del Frassino (VR) il 9 dicembre (L. Dalla Libera [1]).

Aythya ferina* x *Aythya nyroca

- 1 ind. al Laghetto del Frassino (VR) il 9 dicembre (L. Dalla Libera [1]).
- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 13 dicembre (S. Tascio [1]).

Moretta *Aythya fuligula*

Si elencano concentrazioni consistenti, una segnalazione in quota e informazioni relative alla nidificazione.

- 2.800 indd. al Laghetto del Frassino (VR) il 15 gennaio (censimenti IW).
- 3 indd. al Lago di Misurina (BL), 1750 m slm, il 3 giugno (M. Nova [5]).
- La nidificazione è stata nuovamente confermata solo nel Delta del Po (RO), soprattutto nelle valli di Porto Tolle (E. Verza).

Aythya ferina* x *Aythya fuligula

- 1 ind. al Laghetto del Frassino (VR) nel mese di febbraio (M. Sighele, G. Sighele [1]).

Moretta grigia *Aythya marila*

- 4 indd. sul Po di Maistra (RO) il 7 gennaio (N. Adestriani, P. Zerri [5]).
- 27 indd. tra Porto di Falconera e Porto Baseleghe (VE) tra il 7 e il 9 gennaio (F. Piccolo, E. Stival, D. de Marchi e censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. a Valle Zignago (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 20 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra l'8 e il 15 gennaio, 5 indd. il 12 febbraio e il 19 marzo (G. Sighele, M. Sighele, V. Fanelli et al. [1]).
- 3 indd. alla Palude di Cona (VE) il 12 gennaio, 1 ind. l'1 e il 5 marzo (A. Luchetta, A. Ferrantini [5]).
- 5 indd. nel golfo di Peschiera (VR) il 12 febbraio (V. Fanelli, V. Grippo, S. Tascio [1]).
- 1 ind. a Crespino (RO) il 23 novembre (E. Verza).
- 3 indd. al Laghetto del Frassino (VR) il 17 dicembre (A. Pasqua [5]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 29 dicembre (P. Vacilotto [6]).

Orco marino *Melanitta fusca*

- 11-20 indd. nel golfo di Peschiera (VR) tra l'1 e il 15 gennaio (censimenti IW, A. Pasqua).
- 14 indd. al Lido di Venezia l'1 gennaio, quindi 5-12 indd. tra il Lido di Venezia e Punta Sabbioni tra il 2 e il 14 gennaio (M.G. Mitri, M. Burlin, A. Madaghiele et al. [5]).

- 13 indd. tra Busa Dritta e Bocca della Sacca del Canarin (RO) il 2 gennaio (L. Boscain, G. Speranza [3]).
- 2-3 indd. a Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 22 gennaio e il 19 febbraio (T. Bisol, E. Stival et al. [2]).
- 1 ind. a Sottomarina, Chioggia (VE), il 20 novembre (A. Schneider [2]).
- 2 indd. alla foce del Brenta (VE) il 31 dicembre (G. Piras [5]).

Orchetto marino *Melanitta nigra*

- 3 indd. in volo alla foce del Brenta (VE) il 7 gennaio (A. Schneider [5]).
- 42 indd. a Ca' Roman, Venezia, l'11 febbraio (A. Ferrantini [5]).

Moretta codona *Clangula hyemalis*

- 3-6 indd. tra Punta Sabbioni e il Lido di Venezia (VE) tra il 9 dicembre 2016 e il 6 gennaio, 1 ind. il 30 gennaio, 6 indd. il 7 marzo (M.G. Mitri, A. Pastorini, S. Zampedri et al. [2] [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 1-3 indd. tra Valle Scanarello (RO) nel dicembre 2016, quindi 2 indd. anche tra lì e Boccasette fino all'11 gennaio (M. Passarella, M. Cargasacchi, G. Perdida et al. [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 12-21 indd. tra Caorle e Bibione (VE) tra il 2 e il 21 gennaio, quindi 30 indd. a Bibione tra il 18 e il 30 marzo, ancora 24 indd. il 14 aprile, 19 indd. il 15 aprile, 2 indd. il 19 aprile (F. Scarton, M. Darpin, F. Menegat, E. Stival et al. [5]).
- 1-3 indd. tra Mestre e Campalto, Venezia, tra il 4 gennaio e il 25 marzo (A. Ferrantini, E. Stival, A. Luchetta, A. Schneider et al. [3]).
- 3 indd. sul Po di Levante a monte della SS Romea (RO) il 6 gennaio (M. Vicariotto).
- 1 ind. a Quinto di Treviso tra il 10 gennaio e il 9 marzo (F. Salvini, F. Menegat et al. [3] [6]).
- 6 indd. alla foce dell'Adige (VE/RO) tra il 14 gennaio e il 10 marzo (F. Scarton, N. Adestri, A. Schneider, A. Simoncini et al. [2] [5] [6]).
- 1 ind. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 15 gennaio e il 27 febbraio (M. Sighele, G. Sighele et al. [1] [6]).
- 3 indd. nel golfo di Peschiera (VR) il 12 febbraio (V. Fanelli, E. Grippo, S. Tascio [1]).
- 1 ind. tra Mestre e Campalto, Venezia, il 20 e il 24 novembre (S. Zampedri, D. Basso [2] [3]).
- 1 ind. a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 4 dicembre (A. Schneider [5]).

Quattrocchi *Bucephala clangula*

Si elencano la concentrazione più interessante e segnalazioni inusuali per data o località.

- 43 indd. nel golfo di Peschiera (VR) il 12 febbraio (V. Fanelli, V. Grippo, S. Tascio [1]).
- 1 ind. al Parco San Giuliano di Mestre, Venezia, il 13 maggio (E. Stival [3]).
- 3 indd. al Lago di Fimon (VI) il 3 dicembre (P. Spegginorin [5]).

Pesciaiola *Mergellus albellus*

- 4 indd. alla Palude di Cona (VE) l'8 gennaio (A. Ferrantini [5]).
- 1 ind. in Valle Zignago (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. in Laguna del Mort (VE) il 16 gennaio (M. Cappelletto – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. al Lago di Busche (BL) tra il 28 gennaio e il 12 febbraio (P. Grotto, N. Barp, R. Deon, M. Cassol [5]).
- 1 ind. a Canizzano, Treviso, il 29 gennaio (F. Salvini [5]).
- 1 ind. allo stagno di Baccoli, Peschiera del Garda (VR), tra il 26 febbraio e il 10 marzo (S. Tascio, E. Cavallini et al. [1]).

Smergo maggiore *Mergus merganser*

Si elencano concentrazioni consistenti e le segnalazioni, anche riproduttive, al di fuori delle province di Belluno, Treviso e Vicenza, dove la specie è regolare tutto l'anno.

- 17 indd. sulla sponda orientale del Lago di Garda (VR) il 15 gennaio (censimenti IW [1]); successivamente sono state segnalate 3 diverse covate, il 6 maggio a Navene di 10 pulli, il 6 giugno all'Isola Trimelone di 9 pulli, il 27 giugno a Castelletto di Brenzone di 13 pulli (R. Boscaini, G. Speranza, C. Isotta et al. – SIGHELE et al., in stampa).
- 1 m. alla Busa de Giarretta (PD) il 23 e il 26 gennaio, 1 ind. il 14 novembre (F. Moretto [5]).
- 1 ind. sull'Adige a Ceraino (VR) il 16 gennaio (M. Morbioli).
- 135 indd. sul Lago del Corlo (BL) il 20 agosto (G. Silveri [5]).
- 1 f. alla Palude di Cona (VE) il 21 ottobre (F. Menegat [5]).
- 1 ind. a Porto Caleri, Rosolina (RO), il 25 novembre (T. Montenegro, P. Spegginorin [5] [6]).

Smergo minore *Mergus serrator*

Si elencano segnalazioni in provincia di Belluno, dove la specie è di comparsa piuttosto rara.

- 1 f. sul Lago di Busche (BL) dall'1 marzo al 5 aprile (P. Grotto, N. Barp [5]).

Gaviiformes

Gaviidae

Strolaga minore *Gavia stellata*

- 1 ind. trovato morto a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), il 10 gennaio (A. Schneider [2]).
- 1 ind. al Lido di Venezia l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. ad Adria (RO) il 18 e il 22 febbraio (D. Trombin, M. Frigato).
- 1 ind. a Barricata, Porto Tolle (RO), il 9 novembre, 1 ind. in Sacca di Scardovari il 19 novembre (M. Passarella, A. Pastorini [5] [6]).

- 1 ind. tra il Lido di Venezia e Punta Sabbioni (VE) tra il 19 novembre e il 27 dicembre, ma 2 indd. il 18 dicembre (M.G. Mitri, A. Bossi, F. Menegat, F. Scarton et al. [2] [5]).

Strolaga maggiore *Gavia immer*

- 1 ind. al Lido di Venezia tra il 14 dicembre e gennaio 2018 (M.G. Mitri, S. Castelli et al. [2] [3] [5]).

Si tratta della quinta segnalazione veneta del XXI secolo (SIGHELE, 2002; BON et al., 2004; SIGHELE et al., 2011).

Procellariiformes

Procellariidae

Berta grigia *Ardenna grisea*

- 1 ind. al largo di Chioggia (VE) il 19 luglio (E. Stival, M. Cargasacchi, F. Piccolo, M. Limarilli, A. Bossi [2] [6]) (fig. 2).

Si tratta della prima segnalazione per il Veneto e per il Mar Adriatico; è nota una precedente cattura in provincia di Venezia, ma non si può essere certi della provenienza di questo esemplare (ZANETTI, 1967).

Berta minore *Puffinus yelkouan*

- 10-15 indd. a 7-15 miglia al largo di Chioggia (VE) il 12 luglio (L. Sattin).
- 27 indd. al largo della foce del Po di Goro (RO) l'1 novembre (L. Boscain, M. Passarella et al. [5]).

Podicipediformes

Podicipedidae

Svasso collorosso *Podiceps grisegena*

- 2 indd. tra Garda e Punta San Vigilio (VR) il 15 gennaio, 1 ind. il 5 febbraio, 1 ind. il 26 marzo (V. Fanelli, V. Grippo, C. Izzo, A. Pasqua, M. Barchi [1] [5]).
- 1 ind. a Malcesine (VR) il 15 gennaio (M. Azzolini).
- 1 ind. a Fornaci, Peschiera del Garda (VR), il 19 marzo (M. Sighele, G. Sighele [1]).
- 1 ind. nel Biotopo Bonello (RO) tra il 12 settembre e il 17 ottobre (G. Perdisa, L. Ferri, D. Trombin, A. Pastorini et al. [5]).
- 1 ind. a Lido Campanello sul Lago di Garda (VR) il 4 novembre e il 2 dicembre (gruppi Verona BW & Venezia BW [1]).
- 1 ind. tra Punta Sabbioni e il Lido di Venezia (VE) tra l'11 novembre e gennaio 2018 (M.G. Mitri, E. Stival, S. Castelli, G. Piras, C. Fassina et al. [2] [5] [6]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 26 novembre (T. Bisol [5]).
- 1 ind. a Castelletto, Brenzone sul Garda (VR), il 25 dicembre (E. Crepet [5]).

- 1 ind. a Ca' Roman, Venezia, tra il 29 dicembre e gennaio 2018 (A. Luchetta [5]).

Svasso maggiore *Podiceps cristatus*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 1.200 indd. sulla costa orientale del Lago di Garda (VR) il 15 gennaio (censimenti IW)).

Svasso cornuto *Podiceps auritus*

- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) tra il 29 dicembre 2016 e il 19 febbraio (R. Corsi, M. Nalin, F. Scarton, M. Passarella et al. [5]).
- 1 ind. a Ca' Roman, Venezia, l'11 e il 14 gennaio, in seguito 1 ind. il 3 e il 4 marzo (censimenti IW, A. Ferrantini, M. Pegorer [2] – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. sul Lago di Garda in Val di Sogno (VR) tra il 12 e il 18 marzo (G. Speranza [1] [3]).
- 2 indd. in Valle Bagliona (RO) il 20 ottobre, uno dei quali parzialmente leucistico (L. Milione, S. Doria, R. Rusticali).
- 1-2 indd. tra il Lido di Venezia e Punta Sabbioni (VE) tra il 30 novembre e il 23 dicembre (E. Stival, F. Menegat, M.G. Mitri [2] [5]).

Svasso piccolo *Podiceps nigricollis*

Si riporta una segnalazione in provincia di Vicenza, dove la specie è piuttosto sporadica.

- 1 ind. alle Cave di Fara Vicentino (VI) il 16 settembre (M. Fabrello [5]).

Ciconiiformes

Ciconiidae

Cicogna nera *Ciconia nigra*

- 1 ind. a Fagarè della Battaglia (TV) il 16 marzo (G. Sgorlon [2]).
- 2 indd. a Spresiano (TV) il 18 marzo (F. Zanatta [3]).
- 1 ind. a Portogruaro (VE) il 19 marzo (M. Bozza [5]).
- 1 ind. a Pegolotte di Cona (VE) il 24 marzo (A. Tonelli [2]).
- 4 indd. a Pederobba (TV) il 26 marzo, probabilmente gli stessi 4 indd. a Maser (TV) il 5 aprile, ancora 1 ind. a Pederobba (TV) il 14 maggio (G. Silveri, G. Martignago, S. Niero [5]).
- 4 indd. a Monselice (PD) il 12 aprile (B. Zambolin [5]).
- 2 indd. a Tortima, Conco (VI), il 21 maggio (V. Poli [5]).
- 2 indd. a Gambugliano (VI) il 7 agosto (M. Dal Zotto [5]).
- 2 indd. al Colle di San Giorgio (TV) il 14 agosto, 1 ind. il 22 agosto, 1 ind. il 30 agosto, 1 ind. il 4 settembre (F. Piccolo, F. Salvini, F. Mezzavilla, L. Signorotto, D. Foltran, A. Pastorini, A. Ghirardi, R. Levert et al.).
- 1 ind. a Santa Lucia dei Monti, Valeggio sul

Mincio (VR), il 31 agosto (S. Bellintani et al.).

- 1 ind. a Pederobba (TV) il 17 settembre (G. Silveri [5]).
- 2 indd. a Malcesine (VR) il 22 settembre (L. Kluge [5]).
- 1 ind. a Silea (TV) il 30 settembre (P. Vacilotto).
- 1 ind. in sosta a Vigonovo (VE) il 25 ottobre (E. Stival [2]).

Pelecaniformes

Threskiornithidae

Ibis sacro *Threskiornis aethiopicus*

Si elencano concentrazioni consistenti e le segnalazioni in località inusuali.

- 2 indd. a Treviso tra il 16 e il 28 gennaio (G. Cellini, R. Giubilato [5]).
- 1 ind. a Breda di Piave (TV) il 16 gennaio (F. Menegat [5]).
- 40-42 indd. a Vo' Pindemonte, Isola della Scala (VR), il 28 gennaio (C. Izzo [1]).
- 2 indd. all'Oasi Stagni di Casale (VI) il 15 aprile (P. Brunello [4]).
- 1 ind. tra Nove e Bassano del Grappa (VI) tra il 5 agosto e il 7 ottobre (F. Moretto et al.).
- 50-55 indd. in Valle Ca' Pisani (RO) il 12 dicembre (E. Verza).

Mignattaio *Plegadis falcinellus*

Si elencano concentrazioni consistenti e le segnalazioni invernali o al di fuori della fascia costiera.

- 1 ind. alla Palude di Cona (VE) l'8 gennaio (A. Ferrantini [5]).
- 1 ind. a Chiarano (TV) il 26 marzo (A. Lippi [5]).
- 20 indd. alla Palude di Cona (VE) il 24 aprile (E. Stival [2]).
- 1 ind. a Isola della Scala (VR) il 29 aprile (C. Izzo, M. Allen [1]).
- 23 indd. in Valle Ca' Venier (RO) il 27 luglio (A. Bossi [5]).
- 12 indd. a Pradelle, Nogarole Rocca (VR), il 29 ottobre (M. Cordioli [1]).
- 1-2 indd. a Brussa, Caorle (VE), il 5 e il 6 dicembre (E. Stival, F. Piccolo, P. Schlagenauf [5]).
- 22 indd. a Valle Averso (VE) il 9 dicembre (A. Luchetta [5]).
- 1-6 indd. tra Barricata e Scardovari, Porto Tolle (RO), tra l'8 dicembre e gennaio 2018 (G. Piras, N. Adestri et al. [5]).
- 1 ind. a Valle Cavallino (VE) l'11 dicembre (M. Cappelletto – ZANETTI, 2018).

Spatola *Platalea leucorodia*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 94 indd. in Valle Ca' Pisani (RO) il 30 gennaio (L. Boscain [5]).
- 100 indd. in Valle Morosina (PD) il 2 settembre (L. Sattin [5]).

Ardeidae

Nitticora *Nycticorax nycticorax*

Si riportano informazioni sulla nidificazione di recente acquisizione.

- 8 cpp. hanno nuovamente nidificato all'Oasi Stagni di Casale (VI) con nidi attivi nel mese di aprile (P. Benedetti, M. Fioretto et al.).

Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*

Si elencano una concentrazione consistente e una segnalazione dalla provincia di Belluno, dove la specie è piuttosto sporadica.

- 1.814 indd. al dormitorio Villa Bollasco, Castelfranco Veneto (TV), il 5 gennaio (G. Silveri, G. Martignago).
- 1 ind. nei pressi di Toschian, Cesiomaggiore (BL), il 9 gennaio (I. Mazzon [5]).

Airone rosso *Ardea purpurea*

Si riporta una segnalazione dalla provincia di Belluno, dove la specie è piuttosto scarsa.

- 1 ind. a Santa Giustina (BL) tra il 7 e il 22 maggio (M. Tormen, R. Deon, N. Barp [5]).

Airone bianco maggiore *Ardea alba*

Si elencano informazioni sulla nidificazione.

- In provincia di Venezia è stata accertata la nidificazione di 2 cpp. a Pegolotte di Cona, mentre singoli indd. sono stati osservati, senza altri indizi di possibile nidificazione, a Valle Dogà e a Cao Mozzo (S. Barbierato, A. Tonelli, L. Panzarin, A. Nardo).

Garzetta *Egretta garzetta*

Si riporta una concentrazione consistente.

- 280 indd. in Valle Pozzatini (RO) il 2 settembre (E. Stival et al.).

Airone schistaceo *Egretta gularis*

- 1 ind. in Valle Ca' Pisani (RO) tra metà maggio e il 17 giugno, quindi alla foce del Po di Maistra tra l'11 luglio e il 2 settembre (M. Veronese, D. Trombin, F. Piccolo, et al. [2] [5]).

- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) tra il 2 agosto e il 29 settembre (L. Giussani, L. Bergamaschi, A. Gargioni, S. Tascio, S. Grossule, G. Piotti et al. [1] [3] [5]), qui segnalato da alcuni anni nei mesi estivi (SIGHELE et al., 2015, 2016, 2017).

Egretta garzetta* x *Egretta gularis

- 1 ind. a San Martino Buon Albergo (VR) l'1 aprile (C. Chiappisi [1]).

Suliformes

Phalacrocoracidae

Marangone minore *Microcarbo pygmeus*

Si elencano una concentrazione interessante,

segnalazioni in località inusuali, informazioni sulla nidificazione di recente acquisizione.

- 9.239 indd. ai roost in provincia di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 6 indd. a Pellegrina, Isola della Scala (VR), il 25 e il 26 marzo, 3 indd. tra il 29 marzo e il 14 aprile, 2 indd. il 29 aprile (M. Allen, M. Sighele, G. Sighele, C. Zanini et al. [1]).
- 1 ind. a Cava Moneta, Belfiore (VR), il 29 marzo (S. Chiese [1]).
- 46 cpp. hanno nidificato per il secondo anno consecutivo all'Oasi Stagni di Casale (VI) con nidi attivi almeno dal mese di aprile (P. Benedetti, M. Fioretto et al.).
- 1 ind. a Celarda, Feltre (BL), il 12 agosto (F. Mezzavilla [5]).
- 2 indd. a Vigasio (VR) il 17 luglio, 1 ind. il 17 agosto (A. Mosele [5]).
- 1 ind. a Ca' dell'Aglio, San Martino Buon Albergo (VR), il 22 luglio (C. Chiappisi, C. Izzo, M. Allen [1]).
- 1 ind. a Borghetto, Valeggio sul Mincio (VR), il 27 agosto (M. Lamera [5]).

Cormorano *Phalacrocorax carbo*

Si elencano informazioni relative alla nidificazione al di fuori delle province di Venezia e di Rovigo.

- 85 cpp. hanno nidificato per il secondo anno consecutivo al Laghetto del Frassino (VR), colonia in aumento con adulti ai nidi dalla fine di febbraio, quando si formava anche un importante roost serale di circa 1.500 indd. (S. Tascio, M. Sighele et al.).
- 16 cpp. hanno nidificato per il terzo anno consecutivo all'Oasi Stagni di Casale (VI), colonia in aumento (P. Benedetti, M. Fioretto et al.).

Accipitriformes Accipitridae

Nibbio bianco *Elanus caeruleus*

- 1 ind. nei pressi di Scardovari, Porto Tolle (RO), tra il 30 dicembre e il 20 gennaio 2018 (M. Gheorghiu, F. Piccolo et al. [2] [3] [5] [6]).

Si tratta della seconda segnalazione per il Veneto (SIGHELE et al., 2011).

Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*

Si riportano i conteggi durante la migrazione post-riproduttiva.

- Durante la migrazione post-riproduttiva sui Colli Asolani (TV) sono stati contati 5.463 indd. con picco di 736 indd. il 30 agosto (F. Mezzavilla, F. Piccolo, F. Salvini, R. Storer, F. Menegat, L. Signorotto, D. Foltran et al. [6] – Mezzavilla et al., 2017). Sulle colline moreniche del Lago di Garda (VR/MN/BS) sono stati contati 9.422 indd., con picco di circa 2.099 indd. il 28 agosto (A. Gargioni, S. Bellintani et al. – Gargioni, 2017).

Grifone *Gyps fulvus*

- 1 ind. nei pressi di Vittorio Veneto (TV) l'1 aprile (R. Lerco [1] – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 3 indd. a San Giorgio di Bosco Chiesanuova, Lessinia (VR), il 20 maggio (G. Colombo – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 6 indd. sul Monte Serva (BL) l'11 giugno (R. Faè).
- 4 indd. sul versante benacense del Monte Baldo (VR) l'11 giugno (S. Borrelli – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 1 ind. sul Monte Castello (BL) il 17 giugno (S. Bertoldin, G. D'Alberto – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 1 ind. sul versante bellunese del Monte Grappa (BL) il 18 giugno (P. Grotto – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 1 ind. sul Monte Faverghera (BL) il 19 giugno (E. De Pieri – TORMEN & SIGHELE, 2017).
- 1 ind. sulle creste del Monte Baldo (VR) il 23 giugno (M. Banterla [1] – TORMEN & SIGHELE, 2017).

Avvoltoio monaco *Aegypius monachus*

- 1 ind. sul versante trevigiano del Monte Grappa (TV) il 19 giugno (F. Piccolo, A. Tonelli, R. Bussolin [2] – TORMEN & SIGHELE, 2017) (fig. 3).

Dovrebbe trattarsi della prima segnalazione per la provincia di Treviso e della quinta per il Veneto, l'unica recente nel 2014 (SIGHELE, 2014), mentre le altre sono tutte molto più datate (ARRIGONI DEGLI ODDI, 1929; MOLTONI, 1931; LEPORATI et al., 1985).

Biancone *Circus gallicus*

Si riporta una segnalazione in sito inusuale.

- 1 ind. al Bosco Nordio (VE) il 12 marzo (E. Stival et al.).

Aquila anatraia maggiore *Clanga clanga*

- 1-3 indd. tra Valle Zignago e Brussa, Caorle (VE), tra novembre 2016 e il 21 marzo (A. Bossi, M. Cargasacchi, F. Zanatta, A. Nardo, G. Sgorlon et al. [2] [3] [5] – SIGHELE et al., 2017). Una di queste aquile era marcata con anello estone "UT" (F. Consonni, F. Piccolo); era stata inanellata nei pressi di Tallin, Estonia, nel luglio 2015 (archivio ISPRA).
- 1 ind. alla foce dell'Adige (VE) il 14 gennaio (F. Scarton [5]).
- 1 ind. a Valle Pierimpì (VE) il 26 febbraio (M. Pegorer [2]).
- 1-3 indd. tra Valle Zignago e Brussa, Caorle (VE), tra il 18 novembre e marzo 2018 (M. Darpin, E. Stival, M. Cargasacchi, A. Luchetta, C. Izzo et al. [2] [3] [5]). Tra queste nuovamente l'individuo estone marcato con anello "UT" (F. Consonni).
- 1 ind. in Po di Maistra (RO) il 19 novembre (S. Doria).

Aquila minore *Hieraetus pennatus*

- 1 ind. a Bosco Nordio (VE) il 12 marzo (A. Tonelli, A. Schneider [5]).
- 1 ind. all'Oasi del Busatello (VR) il 7 aprile (M.

Morganti et al. [1]).

- 1 ind. alle Grave di Ciano (TV) il 12 maggio (G. Silveri [5]).
- 1 ind. sul Corno Mozzo in Lessinia (VR) il 24 maggio (E. Cavallini [1] – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).
- 1 ind. durante la migrazione sulle colline moreniche del Lago di Garda (VR/MN/BS) il 24 agosto, 3 indd. il 30 agosto, 3 indd. il 2 settembre (D. Franchini, G. Piotti, A. Gargioni, C. Chiari).

Aquila imperiale *Aquila heliaca*

- 1 ind. tra le valli Ca' Pisani, Ca' Pasta e Scanarello (RO) tra il 18 dicembre 2016 e il 26 febbraio (A. Pastorini, R. Corsi, C. Izzo, G. Sighele et al. – SIGHELE et al., 2017) (fig. 4).

Astore *Accipiter gentilis*

Si elencano segnalazioni in località inusuali in pianura.

- 1 ind. al Gran Bosco dei Fontanassi (TV) il 26 febbraio (F. Salvini [5]).
- 1 ind. a Baone (PD) il 30 agosto (A. Tonelli [5]).
- 1 ind. a Caldogno (VI) il 23 novembre (P. Brunello [5]).

Albanella pallida *Circus macrourus*

- 1 m. a Valle Averso (VE) il 2 aprile (A. Volpe [5]).
- 1 m. a San Donà di Piave (VE) il 6 aprile (G. Sgorlon).
- 1 m. in Valfredda, Monte Baldo (VR), l'8 aprile (A. Pasqua [5]).
- 1 m. a Isola di Papadopoli (TV) il 27 settembre (F. Zanatta [5]).

Nibbio reale *Milvus milvus*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale o estivo e quelle che non si riferiscono a individui isolati.

- 2 indd. tra Salizzole ed Engazzà (VR) tra il 3 e il 15 gennaio (M. Pegorer, A. Petronio, S. Grossule [1]).
- 1 ind. a Rivoli Veronese (VR) il 9 gennaio (M. Azzolini [1]).
- 1 ind. nei pressi di Portegrandi (VE/TV) il 24 gennaio (F. Scarton [5]).
- 2 indd. a Ponte di Piave (TV) il 9 marzo (F. Zanatta [5]).
- 1 ind. a Falcade (BL) il 19 luglio (R. La Torre [5]).
- 4 indd. a Pastrengo (VR) il 30 settembre (M. Faccioli [1]).

Nibbio bruno *Milvus migrans*

Si elencano segnalazioni in pianura in periodo riproduttivo.

- 2 indd. con offerta di preda a Valle Zignago (VE) il 16 maggio (L. Panzarin – cfr. ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Grassaga, San Donà di Piave (VE), il 5 giugno (M. Zanetti – ZANETTI, 2018).

Aquila di mare *Haliaeetus albicilla*

- 1 ad. e 1-2 imm. tra Valle Zignago, Valle Perera e Valle Vecchia di Caorle (VE) tra il 30 novembre 2016 e il 13 febbraio (M. Nalin, L. Benatelli, F. Piccolo, A. Nardo, L. Panzarin et al. [5] – SIGHELE et al., 2017); le fotografie dei soggetti immaturi sembrano mostrare due diversi individui.
- 1 ind. al Parco del Sile (TV) il 19 novembre (F. Salvini).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 13 dicembre (L. Benatelli).

Poiana codabianca *Buteo rufinus*

- 1 ind. a Scanarello, Porto Viro (RO), il 16 maggio (M. Frigato, E. Verza, L. Zanella).

Gruiformes

Rallidae

Re di quaglie *Crex crex*

Si elencano segnalazioni in località poco comuni per la specie.

- 1 indd. in canto a Campofontana, Selva di Progno (VR), il 17 giugno (G. Dalle Vedove et al. [1] – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).
- 1 ind. trovato morto a Valle di Cadore (BL) l'1 ottobre (D. Comiotto).
- 1 ind. in pianura a Vago di Lavagno (VR) il 27 ottobre (P. Forni).

Voltolino *Porzana porzana*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale o in ambiente urbano.

- 1 ind. in Valle Dogà (VE) il 10 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. lungo l'Adige a Verona tra il 9 e il 15 marzo (M. Lezzi et al. [1]).

Folaga *Fulica atra*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 ind. in Val di Sogno, Malcesine (VR), dal 10 novembre a marzo 2018, marcato con collare polacco "W42" (M. Banterla, R. Lerco et al. [1]); era stato inserito da adulto a Sarnòw, Polonia, nel giugno 2017 (archivio ISPRA).

Gruidae

Gru *Grus grus*

Si elencano gruppi consistenti e segnalazioni di individui in sosta durante il periodo invernale.

- 10 indd. in sosta nei pressi di San Basilio, Ariano nel Polesine (RO), l'8 gennaio (E. Verza).
- 220 indd. in volo sopra Mozzecane (VR) il 16 febbraio (M. Cordioli [1]).
- Tra il 23 e il 27 febbraio passaggio di almeno 2.500 gru in provincia di Venezia tra Brussa di Caorle,

Tessera, Ca' Tron, Lio Piccolo, con 200 indd. in sosta presso Tessera il 25 febbraio (E. Stival, M. Darpin, A. Pastorini, V. Polo et al. [2]).

- 150-300 indd. in volo sopra la Lessinia (VR) il 26 ottobre (D. Guadagnini, B. Bussola et al. [1]).
- 300 indd. sopra Verona il 26 ottobre (M. Crema [5]).
- 200 indd. in volo sopra Moriago della Battaglia (TV) l'8 novembre (F. Menegat [2]).
- 400 indd. in volo in provincia di Treviso tra le Grave di Ciano, Maserada sul Piave, Villorba il 10 novembre (G. Silveri, F. Manzan, F. Zanatta [2]).
- 350 indd. sui Colli Berici (VI) l'11 novembre (T. Montenegro [5]).
- 144 indd. in volo sopra Favaro Veneto, Venezia, il 14 novembre (E. Stival [2]).
- 200 indd. a Mogliano Veneto (TV) il 22 novembre (M. Cocco [5]).
- 200 indd. in volo sopra Pontecchio Polesine (RO) il 30 novembre (S. Rossi).
- 150-200 indd. sopra Avesa, Verona, il 30 novembre (E. Pighi).
- 2 indd. in alimentazione nei pressi di Portograndi, Quarto d'Altino (VE), il 26 dicembre (A. Pastorini [5]).

Charadriiformes **Burhinidae**

Occhione *Burhinus oedicephalus*

- Si conferma la presenza durante tutto il corso dell'anno nel medio Piave (TV) con 8-10 indd. nel mese di gennaio, stimate 30-40 cpp. nidificanti, osservati fino a 74 indd. in novembre e 10-24 indd. in dicembre (A. Barbon, F. Zanatta, E. Stival, T. Bisol et al. [3]).

Haematopodidae

Beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*

Si elencano una segnalazione in acque interne e la concentrazione più consistente.

- 1 ind. nei pressi di Peschiera del Garda (VR) tra il 15 agosto e il 23 settembre (A. Pigozzo, L. Dalla Libera, A. Pasqua, S. Tascio et al. [1]).
- 240 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 29 agosto (L. Rosa, E. Verza, L. Zanella).

Recurvirostridae

Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*

Si riporta una segnalazione in periodo invernale.

- 1-3 indd. in Laguna nord di Venezia il 10 gennaio (A. Schneider, P. Ugo [2]).

Avocetta *Recurvirostra avosetta*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 1.500 indd. in Valle Ca' Pisani (RO) il 5 febbraio (D. Trombin).

- 800 indd. alla Palude di Cona (VE) il 23 gennaio, 860 indd. il 18 febbraio (M. Cappelletto, E. Stival, M. Cargasacchi [2] – ZANETTI, 2018).

Charadriidae

Piviere dorato *Pluvialis apricaria*

Si riporta una concentrazione interessante.

- 250 indd. nelle bonifiche dell'Isola della Donzella (RO) il 5 marzo (A. Pastorini).

Pivieressa *Pluvialis squatarola*

Si riporta una segnalazione in acque interne.

- 1 ind. a Vo' Pindemonte, Isola della Scala (VR), tra il 30 aprile e il 7 maggio (S. Tascio, E. Cavallini et al. [1]).

Corriere grosso *Charadrius hiaticula*

Si riporta una segnalazione in località inusuale.

- 2 indd. a Limena (PD) il 17 aprile (C. Fassina, G. Piras [5]).

Piviere tortolino *Charadrius morinellus*

Si elencano segnalazioni nel Delta del Po, dove la specie è di comparsa occasionale.

- 1 ind. in Sacca di Bottonera (RO) il 13 settembre (S. Mazzotti).
- 2 indd. a Bottrighe, Adria (RO), il 17 settembre (M. Frigato).

Scolopacidae

Chiurlo piccolo *Numenius phaeopus*

Si elencano segnalazioni al di fuori della fascia costiera.

- 2 indd. a Vo' Pindemonte, Isola della Scala (VR), tra il 29 aprile e il 7 maggio (C. Izzo, M. Allen et al. [1] [5]).

Chiurlo maggiore *Numenius arquata*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 1.389 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).

Pittima minore *Limosa lapponica*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale.

- 12 indd. in Sacca di Scardovari (RO) il 17 gennaio (D. Trombin [5]).
- 1 ind. in Laguna nord di Venezia il 28 gennaio (M.L. Brigo [5]).
- 2 indd. in Sacca di Bottonera (RO) tra il 20 dicembre e gennaio 2018 (E. Stival, M. Cargasacchi, F. Piccolo et al. [5]).

Voltapietre *Arenaria interpres*

Si elencano concentrazioni interessanti e le

segnalazioni al di fuori della fascia costiera.

- 70-80 indd. in Sacca di Scardovari tra Barricata e Bacucco (RO) il 6 maggio (G. Dalle Vedove, L. Ilahiane, L. Chesini [5]).
- 1 indd. in risaia a Calcinaro, Nogara (VR), il 6 maggio (M. Allen [1]).
- 1-9 indd. nei pressi di Peschiera del Garda (VR) tra il 30 agosto e il 16 settembre (S. Tascio, L. Dalla Libera, E. Cavallini, A. Pasqua et al. [3]).
- 75-80 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 21 ottobre (A. Ardoino [5]).

Piovanello maggiore *Calidris canutus*

- 2 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 17 gennaio, 1 ind. il 3 e il 27 febbraio (D. Trombin, M. Passarella, G. Perdisa, L. Ferri [5]).
- 3 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 22 agosto, 1 ind. il 13 settembre (A. Pavesi, S. Mazzotto).
- 1 ind. al Lido di Venezia il 15 settembre (M.G. Mitri [5]).

Gambecchio frullino *Limicola falcinellus*

- 1 ind. in Valle Chiusa (RO) il 6 e l'8 maggio (N. Adestri, G. Dalle Vedove, S. Tascio et al. [1]).
- 3 indd. a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 13 maggio (A. Schneider [2]).
- 1 ind. a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 18 luglio (A. Schneider [2]).
- 1 ind. a Valle Millecampi (PD) il 27 ottobre (A. Schneider [2]).
- 2 indd. a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 22 novembre, 1 ind. il 16 dicembre (E. Stival, A. Bossi, F. Piccolo, A. Schneider [2]).

La specie è stata segnalata in 9 degli ultimi 10 anni, pertanto può essere considerata un visitatore regolare della regione.

Piovanello tridattilo *Calidris alba*

Si elencano concentrazioni consistenti e una segnalazione al di fuori della fascia costiera.

- 1 ind. in risaia a Trevenzuolo (VR) il 24 aprile (S. Barugola, M. Cordioli, S. Grossule [1]).
- 260 indd. alla foce del Brenta (VE) il 24 novembre (A. Schneider [2]).

Piovanello pancianera *Calidris alpina*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 53.981 indd. in Laguna di Venezia tra il 9 e l'11 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).

Piovanello violetto *Calidris maritima*

- 1 ind. del primo calendario a Valli di Brenta (VE) il 22 novembre, alla foce del Brenta (VE) il 27 novembre, in seguito segnalato diverse volte in Laguna sud di Venezia fino a marzo 2018 (E. Stival, A. Bossi, F. Piccolo, A. Schneider, A. Tonelli, A. Sartori et al. [3]) (fig. 5).

In Laguna di Venezia è stato segnalato negli ultimi 4 inverni (SIGHELE et al., 2016; 2017).

Frullino *Lymnocyrtus minimus*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale.

- 1 ind. sul Po di Maistra (RO) il 9 gennaio (D. Bonazzi [5]).
- 2 indd. in Valle Pierimpiè (VE) il 10 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 1 ind. nei pressi di Bottrighe, Adria (RO), tra il 10 dicembre e gennaio 2018 (M. Frigato [5]).
- 2 indd. a Bacucco, Ariano nel Polesine (RO), il 23 dicembre (E. Verza).

Piro piro del Terek *Xenus cinereus*

- 1 ind. in Valle Olivari (VE) l'1 gennaio (A. Pastorini, A. Zaninotto [2]).
- 1 ind. in Sacca di Scardovari (RO) il 28 agosto (S. Ludwig [5]).

Rappresentano la dodicesima e la tredicesima segnalazione per il Veneto degli ultimi 30 anni, con 7 osservazioni dal 2014 in poi (BON et al., 2006, 2007; SPINA & VOLPONI, 2008; SIGHELE et al., 2010, 2015, 2016; 2017).

Albastrello *Tringa stagnatilis*

Si riporta una concentrazione interessante.

- 15-20 indd. a Valli di Brenta, Chioggia (VE), il 23 e il 25 agosto (R. Alba, V. Alfano [5]).

Glareolidae

Pernice di mare *Glareola pratincola*

- La specie è stata segnalata esclusivamente nel Delta del Po (RO) tra il 26 aprile e il 17 settembre nelle valli di Porto Viro e di Porto Tolle, dove ha anche nidificato (E. Verza, M. Dal Zotto, F. Lorenzini, L. Bavelloni, A. Pastorini et al. [3] [5]).

Pernice di mare orientale *Glareola nordmanni*

- 1 ind. a Boccasette, Porto Tolle (RO), l'8 maggio (F. Lorenzini, L. Bavelloni [6]).

Si tratta della quarta segnalazione per il Veneto, la precedente proprio nello stesso sito nel 2016 (CARLOTTO, 1923; FOSCHI et al., 1996; SIGHELE et al., 2017; FRACASSO et al., 2018); in attesa di conferma della COI.

Laridae

Gabbiano tridattilo *Rissa tridactyla*

- 1 ind. al largo di Chioggia (VE) il 19 luglio (E. Stival, M. Cargasacchi, F. Piccolo, M. Limarilli [2] [6]). (fig. 6).

Dovrebbe rappresentare la quattordicesima segnalazione per il Veneto del XXI secolo.

Gabbiano roseo *Chroicocephalus genei*

Si elencano concentrazioni interessanti e le segnalazioni al di fuori del Delta del Po di Rovigo,

dove la specie è di comparsa regolare.

- 20 indd in Valle Sacchetta (RO) il 3 gennaio (M. Cargasacchi, G. Saltarin et al.).
- 4 indd. in Laguna Falconera (VE) il 18 aprile, 2 indd. in Valle Sacchettina il 13 maggio (E. Stival, F. Menegat [5]).
- 20 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 21 ottobre (A. Ardoino).
- 1 ind. in Valle Sacchettina (VE) il 28 ottobre (E. Stival [5]).
- 1 ind. alla foce del Brenta (VE) il 29 novembre (N. Adestriani [5]).

Gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus*

Si elencano segnalazioni di individui marcati di un certo interesse.

- 1 ind. sull'Adige nei pressi di Verona il 15 gennaio, marcato con anello croato "SB57" (C. Zanini et al.); era stato inanellato adulto a Zagabria, Croazia, nel dicembre 2010 e poi segnalato in Polonia nel dicembre 2015 (archivio ISPRA).
- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) il 30 novembre, marcato con anello olandese "E5TY" (S. Tascio [1]); era stato inanellato da pullo a Zoetermeer, Olanda, nel maggio 2012 e già osservato in questo sito anche nel gennaio 2016 (archivio ISPRA – SIGHELE et al., 2017).
- 1 ind. a Valle Zignago (VE) il 4 dicembre, marcato con anello croato "SNK4" (G. Sgorlon); era stato inanellato adulto a Zagabria, Croazia, nel marzo 2015 e poi segnalato in Ucraina tra il 9 e il 24 aprile 2017 (archivio ISPRA).

Gabbianello *Hydrocoloeus minutus*

Si riporta una segnalazione in sito poco usuale.

- 15 indd. nei pressi dell'aeroporto di Istrana (TV) il 23 aprile (L. D'Andrea [5]).

Gabbiano corallino *Larus melanocephalus*

Si riporta una segnalazione in sito poco usuale.

- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 18 febbraio (F. Moretto [5]).

Gavina *Larus canus*

Si elencano segnalazioni in sito o periodo poco usuale, quelle di individui della ssp. *heinei* e di individuo marcato.

- 1 ind. al Lago di Busche (BL) il 6 gennaio (F. Salvini [5]).
- 1 ind. della ssp. *heinei* a Garda (VR) il 15 gennaio (C. Izzo et al.).
- 1 ind. a Garda (VR) il 27 gennaio, marcato con anello ungherese "HM4" (L. Dalla Libera et al.); era stato inanellato da adulto a Sopron, Ungheria, nel dicembre 2013 e osservato in questo sito anche nei due inverni precedenti (archivio ISPRA – SIGHELE et al., 2015, 2016, 2017).
- 1 ind. del secondo calendario della ssp. *heinei* a Lido Ronchi, Castelnuovo del Garda (VR), il 19 marzo (G. Sighele, M. Sighele).

- 1 ind. del secondo calendario a Peschiera del Garda (VR) il 3 agosto (S. Tascio [1]).

Mugnaiaccio *Larus marinus*

- 1 ind. a Chioggia (VE) il 20 settembre (A. Schneider [2] [6]).

Gabbiano reale nordico *Larus argentatus*

Si elencano segnalazioni che non si riferiscono a individui isolati.

- 3-5 indd. a Chioggia (VE) tra l'11 gennaio e il 25 febbraio (A. Schneider, A. Simoncini, censimenti IW [2] [6] – BASSO & BON, 2017).
- 2 indd. a Verona il 21 gennaio (censimenti IW).
- 1-3 indd. a Chioggia (VE) tra il 14 novembre e marzo 2018 (A. Schneider, L. Boscain et al. [2] [5]).

Gabbiano reale pontico *Larus cachinnans*

Si elencano segnalazioni che non si riferiscono a individui isolati.

- 2-3 indd. a Chioggia (VE) tra novembre 2016 e il 3 marzo (A. Schneider, M. Passarella et al. [2] [6]).
- 3 indd. a Jesolo (VE) il 9 gennaio (censimenti IW – BASSO & BON, 2017).
- 6 indd. a Verona il 21 gennaio (censimenti IW).
- 1-3 indd. al Laghetto del Frassino (VR) tra il 15 gennaio e il 19 marzo (M. Sighele, G. Sighele et al.).
- 1-5 indd. a Chioggia (VE) tra il 14 novembre e marzo 2018 (A. Schneider, G. Piras et al. [5]).

Gabbiano reale *Larus michahellis*

Si elencano segnalazioni di individui marcati di un certo interesse.

- 1 ind. a Chioggia (VE) il 3 gennaio, marcato con anello croato "S5Z2" (E. Stival); era stato inanellato da pullo in Croazia sull'Isola di Revere nel maggio 2009 ed era stato osservato a Chioggia anche nel dicembre 2009, nell'ottobre 2010, nel marzo 2012 e successivamente in novembre e dicembre 2012 (archivio ISPRA).
- 1 ind. a Chioggia (VE) l'8 febbraio, marcato con anello polacco (L. Sattin).

Zafferano *Larus fuscus*

Si elencano segnalazioni della ssp. *fuscus* e quelle che non si riferiscono a individui isolati o al di fuori dalle province di Venezia, Rovigo e Verona.

- 1 ind. a San Trovaso, Preganziol (TV), il 2 febbraio (F. Scarton [5]).
- 1 ind. della ssp. *fuscus* alla foce di Po di Gnocca (RO) il 29 aprile (E. Crepet et al. [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 3 e il 4 novembre, 1 ind. a Pozzoleone (VI) il 12 novembre (F. Moretto, T. Bisol, G. Piras, C. Fassina [5]).
- 4 indd. a Chioggia (VE) il 14 novembre (A. Schneider [5]).
- 2 indd. in Sacca di Bottonera (RO) il 20 dicembre (E. Stival [5]).

Sterna zampenere *Gelochelidon nilotica*

Si riportano informazioni relative alla riproduzione.

- La specie ha nuovamente nidificato nel Delta del Po (RO), con circa 80 cpp. (censimenti Sagittaria).

Sterna maggiore *Hydroprogne caspia*

Si riporta la concentrazione più consistente.

- 12 ind. in Palude di Cona (VE) il 30 settembre (F. Menegat [5]).

Beccapesci *Thalasseus sandvicensis*

Si riporta una segnalazione inusuale per periodo e località.

- 4 ind. nel golfo di Peschiera (VR) il 17 giugno, 2 ind. l'1 luglio (C. Chiari [5]).

Fratricello *Sternula albifrons*

Si riporta una segnalazione inusuale per periodo e località.

- 6 ind. nel golfo di Peschiera (VR/BS) il 19 settembre (O. Janni, G. Speranza, A. Schneider et al. [1]).

Sterna comune *Sterna hirundo*

Si elenca una segnalazione inusuale per località.

- 1 ind. a Padova il 25 giugno (C. Cuccurullo [5]).

Mignattino piombato *Chlidonias hybrida*

Si riporta una segnalazione inusuale per periodo e località.

- 1 ind. a Silea (TV) tra il 21 marzo e l'8 aprile (F. Zanatta, G. Cellini, R. Storer [3] [5]).

Mignattino alibianche *Chlidonias leucopterus*

● 3 ind. a Torre di Fine, Eraclea (VE), il 31 marzo (S. D'Alterio, A. Sartori, M. Semenzato – ZANETTI, 2018).

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 25 aprile (G. Sgorlon, E. Stival).
- 3 ind. in Laguna sud di Venezia il 4 maggio (E. Stival, A. Bossi).
- 7-8 ind. sul Po di Levante (RO) il 7 maggio (E. Stival, M. Cargasacchi et al.).
- 1 ind. in Palude di Cona (VE) il 4 giugno (A. Pastorini [5]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 10 e il 12 agosto (L. Boscain, P. Vacilotto, M. Bozza [2] [5]).
- 1 ind. in Sacca di Bottonera (RO) il 23 agosto (R. Alba [5]).
- 1 ind. nel golfo di Peschiera (VR/BS) il 19 settembre (O. Janni, G. Speranza, A. Schneider et al. [1]).

Mignattino comune *Chlidonias niger*

Si elencano segnalazioni inusuali per periodo e/o località.

- 1 ind. alla Cava di Bosco, Rubano (PD), l'11 maggio (T. Bisol [5]).
- 3 ind. all'Oasi Stagni di Casale (VI) il 7 agosto (F. Scarton [5]).
- 1 ind. alla Busa de Giaretta (PD) il 20 settembre

(F. Moretto [5]).

- 9 ind. a Quinto di Treviso tra il 20 e il 25 settembre (F. Salvini, F. Zanatta [5] [6]).

Stercorariidae**Labbo *Stercorarius parasiticus***

- 1 ind. al largo di Chioggia (VE) il 19 luglio (E. Stival, M. Cargasacchi, F. Piccolo, M. Limarilli, A. Bossi [2] [6]).
- 2 ind. al largo di Eraclea Mare (VE) il 16 agosto (W. Van Gasse).
- 1 ind. alla foce del Piave (VE) il 21 agosto (E. Stival).
- 1 ind. in Sacca di Bottonera (RO) il 29 agosto (L. Rosa, E. Verza, L. Zanella).
- 1 ind. alla foce dell'Adige (VE/RO) il 31 agosto (D. Trombin [5]).
- 2 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 16 settembre (M. Cargasacchi [3]).

Columbiformes**Columbidae****Colombella *Columba oenas***

Si elencano concentrazioni consistenti e le segnalazioni in località e/o periodo poco usuali.

- Fino a 400 ind. tra Valle Zignago e Brussa, Caorle (VE), tra novembre 2016 e il 2 febbraio (A. Bossi, E. Stival, F. Piccolo et al. [2] – SIGHELE et al., 2017).
- 177 ind. in dormitorio a Zuccarello, Marcon (VE), l'11 gennaio (E. Stival).
- 20 ind. a Brussa, Caorle (VE), il 16 settembre, quindi 90-150 ind. tra il 16 novembre e febbraio 2018 (M. Cargasacchi, E. Stival, M. Darpin et al. [2] [5]).
- 2 ind. lungo il Brenta nei pressi di Curtarolo (PD) il 7 ottobre (A. Schneider [3]).
- 3 ind. a Semonzo del Grappa (TV) il 10 ottobre (R. Levert [5]).
- 50 ind. nel bosco della Donzella di Porto Tolle (RO) il 20 dicembre (E. Stival).

Colombaccio *Columba palumbus*

Si elencano concentrazioni consistenti.

- 10.000 ind. in alimentazione a San Basilio, Ariano nel Polesine (RO), il 16 ottobre, 30.000 ind. il 24 ottobre (L. Rosa, C. Sartorello, D. Sartori, E. Verza).

Strigiformes**Strigidae****Allocco degli Urali *Strix uralensis***

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento sul Monte Pizzoc (TV) il 18 ottobre (A. Favaretto et al.) (fig. 7).

Civetta nana *Glaucidium passerinum*

Si elencano segnalazioni da località dove la specie è inusuale o scarsa.

- 1 ind. a Fossa Piccola, Nevegal (BL), il 18 febbraio (M. Villa [5]).
- 1 ind. a Malga Bocchette di Cima, Monte Grappa (BL), il 5 maggio (E. Stival, A. Bossi [5]).
- 1 ind. nella bassa Val di Seren, Monte Grappa (BL), il 12 maggio (G. Silveri, F. Menegat [5]).
- 1 ind. nei pressi di Malga Palughet, Longarone (BL), l'8 ottobre, 2 ind. il 2 novembre (S. Triches, G. de Nadai [5]).
- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento sul Monte Pizzoc (TV) il 10 ottobre (A. Favaretto et al.).
- 2 ind. a Marcèsina (VI) il 18 ottobre (V. Poli [5]).
- 1 ind. in Val d'Assa, Rotzo (VI), il 18 ottobre (V. Poli [5]).
- 1 ind. in Val Formica, Asiago (VI), il 25 ottobre (V. Poli [5]).
- 1 ind. in Val di Revolto in Lessinia (VR) il 22 dicembre (P. Parricelli [1]).

Gufo di palude *Asio flammeus*

- 1 ind. in Valle Bagliona (RO) il 15 febbraio (L. Rosa).
- 1 ind. a Portegrandi, Quarto d'Altino (VE), il 18 febbraio (S. Niero [5]).
- 1 ind. in Valle Bagliona (RO) il 13 marzo (P. Bisol [5]).
- 1 ind. a Santa Giulia (RO) l'8 aprile (R. Maistri, P. Biscontini [5]).
- 1 ind. rivenuto morto a Porto Tolle (RO) il 21 aprile (S. Hueting [5]).
- 1 ind. a Correzzola (PD) il 2 maggio (A. Tonelli [2]).
- 1 ind. a Malga Campedel in Lessinia (VR) il 2 maggio (D. Cozza [1]).
- 1 ind. trovato ferito a Fonzaso (BL) il 25 agosto (D. Comiotto).
- 1 ind. a Boccasette, Porto Tolle (RO), il 21 settembre (F. Barbieri).
- 1 ind. al Lido di Venezia il 30 settembre (M. Cargasacchi, F. Menegat, S. Cavalli, E. Stival [2]).
- 1 ind. a Trissino (VI) il 30 settembre (M. Bertacco [5]).
- 1 ind. a Rovigo il 24 novembre (M. Passarella [2]).
- 1 ind. in difficoltà recuperato a Eraclea (VE) il 24 novembre (R. Marcon – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. tra Villaverla e Dueville (VI) il 24 dicembre (R. Muraro [5]).
- 1 ind. a Valle Bagliona (RO) tra il 29 dicembre e marzo 2018 (B. Biscuolo, M. Gheorghiu et al. [5]).
- 1 ind. a Ca' Mello, Porto Tolle (RO), il 31 dicembre (M. Passarella, M. Crivellari [5]).

**Caprimulgiformes
Caprimulgidae****Succiapapre *Caprimulgus europaeus***

Si riporta una segnalazione dal Cadore, dove la specie è poco conosciuta.

- 1 ind. in canto tra il 26 maggio e il 9 giugno (A. Peri [5]).

**Apodiformes
Apodidae****Rondone pallido *Apus pallidus***

- 2-3 ind. a Verona il 28 marzo (M. Allen [1]).
- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 17 aprile (E. Stival [5]).
- 10-12 ind. a Verona il 29 giugno (C. Izzo [1]).
- 4-14 ind. a Venezia tra il 28 giugno e il 21 settembre, con 3 nidi in due diversi siti (F. Menegat, A. Pastorini, A. Bossi, F. Coccon, L. Panzarin [5] – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 16 agosto (E. Stival [2]).

**Coraciiformes
Coraciidae****Ghiandaia marina *Coracias garrulus***

Si elencano segnalazioni relative ad accertata o probabile nidificazione.

- 1 cp. ha nidificato tra Orgiano e Alonte (VI), osservata 1 cp. il 5 maggio, 3 ind. il 30 luglio, 4 ind. di cui 2 juv. il 17 agosto (J. Peruzzo, B. Zambolin, C. Zara, M. Vicariotto [5]).
- 1-2 ind. alle Grave di Ciano (TV) tra il 12 maggio e il 2 agosto (G. Silveri [6]).
- 1 ind. a San Gaetano, Caorle (VE), il 13 maggio, 1 ind. con imbeccata a Valle Tagli il 4 luglio (L. Benatelli, L. Panzarin [5] – ZANETTI, 2018).
- 1-2 ind. a San Stino di Livenza (VE) tra il 23 e il 26 maggio, 1 ind. a Sindacale, Concordia Sagittaria (VE), l'8 giugno (D. Fasano, F. Scarton, G. Sgorlon [2] [3] [5]).
- 1 ind. nei pressi di Altavilla Vicentina (VI) il 24 maggio e il 3 agosto (M. Dal Zotto, M. Vicariotto [5]).
- 1 ind. nei pressi di Zevio (VR) tra fine maggio e il 16 giugno (L. Milione).
- 1-2 ind. tra San Basilio e Ca' Vendramin, Ariano nel Polesine (RO), tra il 2 giugno e il 5 settembre (D. Trombin, M. Crivellari et al. [5]).
- 1 ind. a Villa Bartolomea (VR) il 16 giugno, quindi 1-2 ind. verso San Zeno in Valle, Villa Bartolomea, tra il 6 agosto e il 2 settembre (G. Rigo et al. [1]).
- 3 ind. tra Belfiore e Ronco all'Adige (VR) tra la fine di giugno e il 23 luglio (G. Pastorello, L. Dalla Libera, R. Pistollato, M. Pasini, I. Falco et al. [1]).
- 1 ind. a Campo Torre, Ariano nel Polesine (RO), il 26 agosto (M. Frigato).

Questa specie nidifica in Veneto con regolarità

almeno dal 2008, pertanto può essere considerata un nidificante regolare in regione (SIGHELE et al., 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

Piciformes

Picidae

Picchio tridattilo *Picoides tridactylus*

- 1 ind. sul Monte Antelao a nord di Pozzale, Pieve di Cadore (BL), il 2 gennaio (C. Cagnan [5]).
- 2 add. e 2 juvv. nei pressi del Lago di Misurina (BL) il 23 giugno (A. Tarozzi, L. Boninsegna [5]).
- 1 ind. al Pian del Pantan, tra Passo Giau e Cortina d'Ampezzo (BL), il 20 agosto (M. Cargasacchi [5]).

Picchio rosso minore *Dryobates minor*

Si elencano segnalazioni al di fuori della nota area di presenza in Valbelluna (BL).

- 1 ind. a Pederobba (TV) il 12 maggio (G. Silveri [5]).
- 1 ind. al Colle di San Giorgio (TV) il 3 settembre (F. Salvini [5]).

Picchio nero *Dryocopus martius*

Si elencano segnalazioni in località inusuali.

- 1 ind. in Laguna del Mort (VE) l'1 gennaio, 1 ind. il 7 marzo (M. Cappelletto, F. Scarton [5] – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Mussetta di Sopra, San Donà di Piave (VE), il 7 gennaio (L. Ronchiadin – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Cortellazzo, Jesolo (VE), il 20 febbraio (L. Panzarin – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. al Bosco dei Fontanassi e lungo il Sile (PD/TV) il 17 giugno, quindi tra l'1 ottobre e il 19 novembre (F. Scarton, F. Salvini, F. Zanatta [5]).
- 1 ind. a Peschiera del Garda (VR) tra il 19 e il 29 settembre (G. Speranza, A. Schneider et al. [1]).
- Segnalazioni lungo il corso dell'Adige a Verona, da nord-ovest a sud-est, il 7 ottobre, il 29 ottobre e il 27 novembre (C. Chiappisi, M. Allen et al. [1]). Altre segnalazioni dalle colline a nord-ovest di Verona, tra Avesa e Quinzano, dove per tutto l'anno si sono ripetute osservazioni di 1-2 indd., così come negli ultimi anni (G. Sighele, M. Sighele et al. [1]).
- 1 ind. nei pressi di Maguolo di Trivignano, Venezia, il 7 ottobre (A. Ferrantini [5]).
- 1 ind. a Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), almeno tra il 10 ottobre e il 31 dicembre (L. Panzarin, F. Scarton [5] – ZANETTI, 2018).
- 1 ind. a Santa Maria di Piave, San Donà di Piave (VE), il 19 ottobre (F. Scarton [5]).
- 1 ind. a Valle Boccavecchia (RO) il 19 ottobre (L. Giraudo et al. [5] [6]).
- 1 ind. alla Palude di Onara (PD) il 25 ottobre (M. Cassol).
- 1 ind. a Ca' Savio, Cavallino-Treporti (VE), il 7 dicembre (C. Rigato – ZANETTI, 2018).

Quella relativa alla provincia di Rovigo

rappresenta la prima segnalazione recente in provincia.

Picchio cenerino *Picus canus*

Si elencano segnalazioni da località dove la specie è inusuale o scarsa.

- 1 ind. in canto in Val di Revolto in Lessinia (VR) il 16 e il 17 febbraio (L. Signori, V. Corradi – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).
- 1 ind. nei pressi di Cima Portule (VI) il 20 marzo (C. Zanussi [5]).
- 1 ind. a Cima Grappa (TV) il 28 luglio (F. Menegat [5]).
- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento sul Monte Pizzoc (TV) il 30 settembre (A. Favaretto et al.).

Falconiformes

Falconidae

Grillaio *Falco naumanni*

- 4 indd. alle Grave di Ciano (TV) il 12 maggio (G. Silveri [5]).
- 1 ind. a Tambre (BL) il 13 maggio (G. Contessa [5]).
- Fino a 100 indd. sulla dorsale centrale della Lessinia (VR) tra Dosso Alto, Roveré Veronese e Trezzolano, Verona, tra il 28 luglio e il 19 agosto (E. Cavallini, C. Izzo, G. Sighele, L. Milione et al. [1]). In seguito ulteriori segnalazioni di gruppetti di 1-7 indd. fino al 20 settembre nell'altipiano Lessinico, anche più a ovest (Monte Solane, Fagioli di Erbezzo, Santa Viola) e più a est (Tregnago), ancora 50 indd. ai primi di settembre a Vendri (M. Sighele, G. Sighele, C. Zanini, C. Chiappisi, E. Toffali et al. [1] – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).
- 1-3 indd. tra Monteviale e Isola Vicentina (VI) tra il 17 e il 27 settembre (M. Dal Zotto, M. Vicariotto, P. Speggorin, T. Montenegro [3]).

Quella di Tambre è la prima segnalazione recente in provincia di Belluno.

Falco cuculo *Falco vespertinus*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 ind. a Dosso Alto in Lessinia (VR) il 9 settembre, marcato con anello italiano "280" (G. Perlato [1]); era stato inanellato da pullus a Trecasali (PR) nel luglio 2017 (archivio ISPRA).

Falco della regina *Falco eleonorae*

- 1 ind. ad Avesa, Verona, il 10 luglio (R. Vignola, G. Sighele, M. Sighele [1]).
- 1 ind. alla foce del Po di Maistra (RO) l'11 agosto (E. Stival).
- 1 ind. al Colle di San Giorgio (TV) il 13 agosto (F. Salvini, F. Piccolo et al.).
- 1 ind. a Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), il 17 agosto (M.G. Mitri, M. Burlin).

- 1 ind. al Colle di San Giorgio (TV) il 17 agosto (F. Piccolo, F. Salvini et al.).
- 1 ind. al Colle di San Giorgio (TV) il 23 agosto (F. Zanatta, F. Piccolo, F. Mezzavilla, F. Menegat et al. [3]).
- 1 ind. ad Avesa, Verona, il 3 settembre (A. Mosele [5]).

Lanario *Falco cherrug*

- 1 ind. sui Colli Euganei (PD) il 13 luglio (A. Tonelli [2] [6]) (fig. 8).

Si tratta della undicesima segnalazione per il Veneto, la settima del XXI secolo (FOSCHI et al., 1996; NARDO, 2001; BON et al., 2003; SIGHELE et al., 2010, 2011; M. Sighele, ined.).

Falco pellegrino *Falco peregrinus*

Si elencano segnalazioni relative alla ssp. *calidus* (pellegrino siberiano).

- 1 ind. nei pressi della Sacca di Scardovari (RO) il 5 gennaio (G. di Lieto [5]).
- 1 ind. sul Po di Maistra (RO) l'11 gennaio (M. Crivellari [5]).
- 1 ind. ai Parpari in Lessinia (VR) il 25 febbraio (L. Milione).
- 1 ind. a Lido Campanello, Castelnuovo del Garda (VR), il 4 novembre (gruppo Venezia BW [1]).

Passeriformes

Laniidae

Averla cenerina *Lanius minor*

- 1 ind. nei pressi di San Basilio, Ariano nel Polesine (RO), il 2 giugno (D. Trombin [5]).
- 1 ind. tra Cavallino e Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), il 12 giugno (U. Veken [2]).
- 1 ind. tra Valle Ca' Zuliani e Boccasette, Porto Tolle (RO), il 10 agosto (A. Bossi [2]).

Averla capirossa *Lanius senator*

- 1 ind. in Valfredda sul Monte Baldo (VR), 1300 m slm, il 16 giugno (P. Cugildi [1]).
- 4 indd. dei quali 2 indd. dell'anno a Malga Monticello in Lessinia (VR), 1480 m slm, tra il 15 e il 27 settembre (P. Parricelli et al. – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).

Corvidae

Corvo comune *Corvus frugilegus*

Si elencano segnalazioni che non si riferiscono a individui isolati, a parte quelle in provincia di Rovigo, dove la specie è di comparsa occasionale.

- 300 indd. ca. a Fossalta di Portogruaro (VE) il 17 febbraio (D. Fasano [2]).
- 3 indd. sul Sile nei pressi di Badoere (TV) il 26 febbraio (F. Salvini [5]).

- 2 indd. a Pederobba (TV) il 19 marzo (F. Menegat [5]).

- 14 indd. a Carmignano di Brenta (PD) il 24 ottobre (D. de Marchi [5]).

- 2 indd. in Bonifica Loncon (VE) il 27 ottobre (D. Fasano [5]).

- 4 indd. a Lido Campanello sul Lago di Garda (VR) il 4 novembre (gruppi Verona BW & Venezia BW).

- 28 indd. in volo sopra la Busa de Giarretta (PD) l'11 novembre (F. Moretto [5]).

- 1 ind. a Occhiobello (RO) il 15 novembre (P. Melandri [5]).

- 2 indd. a Salettuol, Maserada sul Piave (TV), il 20 novembre (T. Bisol [3]).

Cornacchia nera *Corvus corone*

Si elencano segnalazioni in località inusuali durante il periodo potenzialmente riproduttivo.

- 1 ind. a Boscomantico, Verona, dall'inverno 2016/2017 fino al 15 maggio (P. Bertini [1]).

- 1 ind. al Lago di Fimon (VI) il 5 giugno (M. Dal Zotto [5]).

- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 18 luglio (E. Stival [5]).

Corvo imperiale *Corvus corax*

Si riporta una segnalazione in località inusuale.

- 2 indd. sul Monte Pendice (PD) il 18 marzo (G. Piras, C. Fassina [5]).

Paridae

Cinciarella *Cyanistes caeruleus*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 m. catturato durante una sessione di inanellamento a Saletto, Borgo Veneto (PD), il 28 novembre, già marcato con anello ungherese (A. Frigo).

Cinciallegre *Parus major*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 f. del primo calendario osservata ad Avesa, Verona, tra il 6 novembre e il 27 febbraio 2018, marcata con anello metallico ungherese (M. Sighele); era stata inanellata a Komárom, Ungheria, nel settembre 2017 (archivio ISPRA).

Remizidae

Pendolino *Remiz pendulinus*

Si elencano segnalazioni in periodo potenzialmente riproduttivo e di individuo marcato.

- 1 ind. a Fornaci, Peschiera del Garda (VR), il 19 marzo, marcato con anello metallico svedese (M. Sighele, G. Sighele); era stato inanellato a Borgeby, Svezia, nel giugno 2016 (P. Öhrström).

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 3 giugno (B. Riboni [5]).

- 1 ind. a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), il 5 giugno (C. Fassina [5]).
- 1 ind. alle Grave di Ciano (TV) il 20 giugno (G. Silveri [5]).

Panuridae

Basettino *Panurus biarmicus*

- 1-5 indd. a Valle Millecampi (PD) tra l'8 aprile e il 7 maggio (G. Piras [5]).
- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 5 giugno (G. Sgorlon).
- 2 indd. alla foce del Po di Gnocca (RO) il 17 ottobre (A. Pastorini [5]).

Alaudidae

Tottavilla *Lullula arborea*

Si elencano segnalazioni al di fuori della Lessinia (VR), area di presenza regolare.

- 1 ind. tra Casaleone e Cerea (VR) il 14 gennaio (A. Pavesi [5]).
- 1 ind. in canto alle Grave di Ciano (TV) l'8 aprile (L. Bonato [5]).
- 4 indd. a Istrana (TV) il 14 ottobre (F. Salvini [5]).
- 2 indd. a Lazise (VR) il 3 novembre (G. Pirotta [5]).
- 1 ind. a Maserada sul Piave (TV) il 16 novembre (L. Boscain [5]).
- 15 indd. in volo sopra la Busa de Giaretta (PD) il 24 novembre (F. Moretto [5]).
- 1-4 indd. a Boscomantico, Verona, tra il 9 e il 13 dicembre (P. Bertini [1]).
- 2 indd. a Cimadolmo (TV) l'11 dicembre (F. Zanatta [6]).
- 20 indd. a Campagnamagra, Vigasio (VR), il 30 dicembre (A. Mosele [5]).

Calandrella *Calandrella brachydactyla*

Si elencano segnalazioni al di fuori della zona di Isola della Scala (VR).

- 1 ind. a Mestre, Venezia, il 3 aprile (E. Stival [2]).
- 1-3 indd. in canto lungo il Canal Bianco attorno a Santa Teresa in Valle, nei comuni di Cerea e Legnago (VR), tra il 22 maggio e il 14 giugno (T. Campedelli, G. Londi [5]).
- 1 cp. ha nidificato all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), presente tra il 23 aprile e i primi di luglio (A. Ghirardi, M. Vicariotto et al. [3] [5]).

Hirundinidae

Rondine *Hirundo rustica*

Si riporta una segnalazione tardiva.

- 3 indd. a Catena di Villorba (TV) il 4 novembre (P. Vacilotto [1]).

Rondine rossiccia *Cecropis daurica*

- 1 ind. a Carmignano di Brenta (PD) il 29 aprile (D. de Marchi [5]).

Cettiidae

Usignolo di fiume *Cettia cetti*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 ind. predato da un gatto a Fossà, San Donà di Piave (VE), il 7 gennaio, marcato con anello sloveno (L. Panzarin – Zanetti, 2018).

Phylloscopidae

Luì di Hume *Phylloscopus humei*

- 1 ind. a Brussa, Caorle (VE), tra il 27 dicembre 2016 e il 7 gennaio (L. Gelfi, G. Sgorlon, E. Stival, G. Sighele et al. [2] [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 1 ind. a San Nicolò del Lido di Venezia a fine dicembre 2016, quindi tra il 10 e il 29 marzo (M.G. Mitri et al. [3] [6]).

Sono ora otto le segnalazioni per il Veneto (SIGHELE et al., 2010, 2011, 2012, 2015, 2016, 2017).

Luì forestiero *Phylloscopus inornatus*

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento sul Monte Pizzoc (TV) il 2 ottobre (A. Favaretto et al.).

Si tratta della decima segnalazione per il Veneto, la prima per la provincia di Treviso (BRICHETTI & FRACASSO, 2010; SIGHELE et al., 2012, 2014, 2015, 2016, 2017).

Luì grosso *Phylloscopus trochilus*

Si riporta una segnalazione in periodo migratorio tardivo.

- 1 ind. in canto all'Isola dei Morti (TV) il 30 maggio (L. Boscain [2]).

Luì piccolo *Phylloscopus collybita*

- Si elencano segnalazioni relative alla ssp. *tristis* (luì siberiano).
- 1 ind. a San Donà di Piave (VE) tra il 4 gennaio e il 20 febbraio (G. Sgorlon [2]).
- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento a Saletto, Borgo Veneto (PD), l'8 gennaio (A. Frigo).
- 1-2 indd. a Quinto di Treviso tra il 13 gennaio e il 3 febbraio (L. Boscain, L. Sattin, F. Salvini [5]).
- 1 ind. a Monastier di Treviso il 16 marzo (G. Sgorlon).
- 1 ind. in Valle Zignago (VE) il 32 marzo (F. Zanatta [5]).
- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento a Saletto, Borgo Veneto (PD), il 15 ottobre (A. Frigo).
- 1 ind. a Faè di Oderzo (TV) il 25 ottobre (G.

Sgorlon).

- 1 ind. a Pacengo, Lazise (VR), il 4 novembre (gruppi Verona BW & Venezia BW [1]).

Acrocephalidae

Forapaglie castagnolo *Acrocephalus melanopogon*

Si elencano segnalazioni in periodo invernale.

- 2 indd. alla foce del Po di Gnocca (RO) il 2 gennaio (M. Passarella [5]).
- 1 ind. a Porto Bergamini, Peschiera del Garda (VR), tra il 12 e il 29 gennaio (M. D'offria, U. Monicelli, C. Izzo et al. [1] [3]).

Locustellidae

Forapaglie macchiettato *Locustella naevia*

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento a Dueville (VI) il 24 settembre (P. Carletti, A. Ghirardi [3]).

Salciaiola *Locustella luscinioides*

- 1 ind. a Valle Ghebo Storto (VE) l'8 aprile (L. Sattin [5]).
- 1 ind. in canto a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 6 maggio, 1 ind. il 10 agosto (H. Frind, L. Boscain, P. Vacilotto [2] [5]).

Leiothrichidae

Usignolo del Giappone *Leiothrix lutea*

Si elencano segnalazioni al di fuori dei Colli Euganei (PD) e della dorsale della Lessinia orientale tra la Val d'Alpone e la Valle del Chiampo (VR/VI), note aree di presenza.

- 13 indd. nei dintorni di Schio (VI) a Torrelbelvicino ai primi di gennaio (I. Zattra) e 2 indd. a Santorso il 29 gennaio (G. Piras [5]).

Sylviidae

Bigia padovana *Sylvia nisoria*

- 1 ind. lungo il Brenta a Rivarotta, Bassano del Grappa (VI), il 21 luglio (M. Cassol [5]).
- 1 ind. sul Monte Grappa (VI) il 13 luglio (A. Ghirardi [6]).

Sterpazzolina comune *Sylvia cantillans*

- 1 ind. a Padova il 29 marzo (G. Piras [5]).
- 1 ind. ai piedi del Monte Grappa, Romano d'Ezzelino (TV), il 2 aprile (R. Levert [5]).
- 1-2 indd. a Mestre, Venezia, il 5 aprile (E. Stival, A. Bossi).
- 1 ind. sui Colli Euganei (PD) il 19 aprile (G. Piras [5]).

- 1 ind. ad Arquà Petrarca (PD) il 29 aprile (G. Piras [5]).

Sittidae

Picchio muratore *Sitta europaea*

Si elencano segnalazioni in provincia di Venezia, dove la specie è sporadica.

- 1 ind. a Valle Vecchia di Caorle (VE) l'11 ottobre (A. Callegarin [5]).
- 1 ind. al Bosco delle Lame di Sindacale, Concordia Sagittaria (VE), il 10 dicembre (L. Boscain [5]).

Tichodromidae

Picchio muraiolo *Tichodroma muraria*

Si elencano segnalazioni in località poco note per la specie.

- 1 ind. a Punta Sabbioni, Cavallino-Treporti (VE), il 6 aprile (M. Antonini, L. Panzarin - ZANETTI, 2018).
- 1 ind. ad Avesa, Verona, il 26 novembre (G. Sighele, M. Sighele [1]).

Certhidae

Rampichino alpestre *Certhia familiaris*

Si riporta una segnalazione in pianura.

- 1 ind. a Boscomantico, Verona, tra il 20 e il 27 novembre (P. Bertini [1]).

Sturnidae

Storno roseo *Pastor roseus*

- 1 ind. a Boccasette, Porto Tolle (RO), il 7 maggio (S. Dereliev, D. Winkler).

- 1 ind. a Lentiai (BL) il 23 maggio (R. Deon [5]).
- 1 ind. a Pegolotte di Cona (VE) il 31 maggio (A. Tonelli [2]).

Turdidae

Merlo dal collare *Turdus torquatus*

Si elencano segnalazioni in località inusuali.

- 1 ind. alla Cava di Bosco, Rubano (PD), il 22 marzo (T. Bisol [5]).
- 1 ind. a Cinto Euganeo (PD) il 10 ottobre (A. Tonelli [5]).

Cesena fosca *Turdus eunomus*

- 1 ind. a Zenson di Piave (TV) il 5 febbraio (R. Are) (fig. 9).

Si tratta della sesta segnalazione per il Veneto, la seconda del XXI secolo (ARRIGONI DEGLI ODDI, 1929; FANTIN, 1980; BRICHETTI & FRACASSO, 2008).

Muscicapidae**Usignolo maggiore *Luscinia luscinia***

- 1 ind. del primo calendario catturato durante una sessione di inanellamento a Lovadina, Spresiano (TV), il 26 agosto (L. Panzarin - ZANETTI, 2018).

Usignolo *Luscinia megarhynchos*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 m. catturato durante una sessione di inanellamento a Saletto, Borgo Veneto (PD), l'8 maggio, già marcato con anello ungherese (A. Frigo).

Balia nera *Ficedula hypoleuca*

Si riporta una segnalazione piuttosto precoce.

- 1 f. all'isola della Certosa, Venezia, l'11 marzo (M. Cargasacchi [5]).

Cinclidae**Merlo acquaiolo *Cinclus cinclus***

Si elencano segnalazioni in località poco usuali di pianura.

- 1 ind. sul Sile a Quinto di Treviso tra dicembre 2016 e il 28 gennaio (F. Salvini et al. – SIGHELE et al. 2017).
- 1 ind. sull'Adige a Parona, Verona, il 21 gennaio (C. Zanini [1]).
- 1 ind. tra Curtarolo e Limena (PD) tra il 13 novembre e marzo 2018 (A. Schneider [5]).
- 1 ind. sul Mincio a Borghetto, Valeggio sul Mincio (VR), il 15 novembre (E. Cavallini [1]), qui segnalato anche in precedenti inverni (SIGHELE et al., 2016, 2017).

Passeridae***Passer italiae* x *Passer montanus***

- 2 ind. ibridi nidificanti a Lio Maggiore, Jesolo (VE), il 9 giugno (E. Stival [2]).

Passera sarda* *Passer hispaniolensis

Si riporta una segnalazione al di fuori del Delta del Po di Rovigo.

- 1 m. catturato durante una sessione di inanellamento a Saletto, Borgo Veneto (PD), il 26 febbraio (A. Frigo).

Motacillidae**Ballerina bianca *Motacilla alba***

Si riporta una segnalazione della ssp. *yarrellii* (ballerina nera).

- 1 ind. al Pian de le Femene (TV) il 13 aprile (A. Bossi).

Calandro maggiore *Anthus richardi*

- 1 ind. a Ponte di Piave (TV) il 26 ottobre (F. Zanatta [3]).

Specie di comparsa irregolare in regione, dovrebbe trattarsi della ottava segnalazione del XXI secolo per il Veneto (SIGHELE et al., 2009, 2011, 2014, 2016, 2017; BONATO & FARRONATO, 2016).

Calandro *Anthus campestris*

Si riporta una segnalazione inusuale in provincia di Venezia.

- 1 ind. a Lio Piccolo, Cavallino-Treporti (VE), il 27 maggio (F. Menegat [5]).

Pispola golarossa *Anthus pratensis*

- 1 ind. a Ca' Corniani, Caorle (VE), il 24 aprile (J. Sims, G. Sims).

Fringillidae**Peppola *Fringilla montifringilla***

Si elencano segnalazioni di gruppi numerosi in provincia di Venezia, dove la specie è di comparsa irregolare.

- 100-120 ind. tra Portogruaro, Concordia Sagittaria, Sindacale e Villaviera (VE) tra il 6 novembre e il 31 dicembre e in seguito 3-70 ind. fino a marzo 2018 (M. Bozza, F. Salvini, P. Vacilotto et al. [2] [5] [6]).
- 120 ind. in Valle Paliaga (VE) il 6 novembre (E. Stival [2]).
- 250 ind. a Pegolotte di Cona (VE) l'1 dicembre (A. Tonelli [5]).
- 10-20 ind. a Meolo (VE) tra il 31 dicembre e il 4 gennaio 2018 (S. Niero [5]).

Ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula*

Si elencano segnalazioni in località inusuali oppure attribuite alla ssp. *pyrrhula* (ciuffolotto maggiore) in base alle vocalizzazioni.

- 5 ind. a Caposile, tra Musile di Piave e San Donà di Piave (VE), il 10 novembre (E. Stival [2]).
- 1 ind. della ssp. *pyrrhula* a Valle Millecampi (PD) il 14 novembre (A. Schneider [2]).
- 1 ind. della ssp. *pyrrhula* all'Oasi San Daniele (TV) il 26 novembre (S. Tasca [5]).
- 2 ind. a Santa Margherita d'Adige, Borgo Veneto (PD), il 27 novembre (A. Frigo [5]).
- 3 ind. della ssp. *pyrrhula* a Casale sul Sile (TV) l'1 dicembre (L. Panzarin [5]).
- 1 ind. della ssp. *pyrrhula* a Vallene in Lessinia (VR) il 3 dicembre (E. Grippo, V. Fanelli [1]).
- 2 ff. all'Oasi Cave Gaggio Nord (VE) il 3 dicembre (A. Pastorini [5]).
- 1 ind. a Venezia il 7 dicembre (F. Antinori [5]).

Organetto *Acanthis flammea*

- 2-8 ind. al Lido di Venezia tra il 28 novembre e

marzo 2018 (M.G. Mitri, S. Castelli, G. Sighele et al. [3]) (fig. 10).

Specie recentemente separata da *Acanthis cabaret*, considerata svernante regolare (MEZZAVILLA, 1985). In realtà, forse perché poco nota o perché difficile da identificare sul campo, l'unica segnalazione veneta nota recente è del 2006, tutte le altre sono storiche (ARRIGONI DEGLI ODDI, 1899; BON et al., 2007).

Organetto minore *Acanthis cabaret*

Si elencano segnalazioni al di fuori delle aree riproduttive nelle province di Belluno e Vicenza.

- 1 ind. a Cima Grappa (TV) il 12 luglio (R. Levert [5]).
- 1 ind. in Valfredda sul Monte Baldo (VR) il 14 ottobre (P. Cugildi [1]).
- 1 ind. a Bosco Chiesanuova (VR) l'1 novembre (L. Vinco).
- 1 ind. a Moriago della Battaglia (TV) il 10 novembre (F. Menegat [2]).
- 1 ind. a Verona il 12 novembre lungo l'Adige, 13-15 indd. in vicino parco urbano il 13 novembre (M. D'offria, L. Milione [1]).
- 1 ind. lungo l'Adige a Nassar, Verona, il 19 novembre (G. Sighele, M. Sighele [1]).
- 4-5 indd. al Lido di Venezia tra il 28 novembre e marzo 2018 (M.G. Mitri, S. Castelli, G. Sighele et al. [3]).

Pur con la cautela dovuta alle difficoltà identificative rispetto ad *Acanthis flammea*, le segnalazioni elencate, per foto e/o descrizioni, dovrebbero essere riferibili ad *A. cabaret*.

Crociere *Loxia curvirostra*

Si riporta una segnalazione in località poco usuale al di fuori delle saltuarie irruzioni generalizzate.

- 1 ind. sui Colli Euganei (PD) il 20 ottobre (M. Toller [5]).

Venturone alpino *Carduelis citrinella*

- 2 indd. al Lago di Misurina (BL) il 18 giugno (F. Piccolo [5]).
- 1-2 indd. in Valfredda sul Monte Baldo (VR) tra il 20 ottobre e l'1 novembre (P. Cugildi, M. Dal Zotto et al. [1]).
- 25 indd. a Passo Falzarego (BL) il 27 ottobre (O. Baena Crespo, S. Alfino [5]).

La specie è stata segnalata in 9 degli ultimi 10 anni, pertanto può essere considerata un visitatore regolare, seppur poco comune, della regione.

Calcaridae

Zigolo delle nevi *Plectrophenax nivalis*

- 1-3 indd. in Lessinia (VR), soprattutto a Bocca di Selva, tra il 13 gennaio e il 12 marzo (R. Lerco, P. Parricelli, M. Samaritani, G. Sighele, I. Falco, V. Fanelli et al. [1] – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).

- 1 ind. tra Malga Mariech e Monte Cesen (TV) l'8 marzo (M. Limarilli [5]).

- 1 ind. lungo l'Adige a Nassar, Verona, il 18 novembre (G. Sighele [1]).

- 1-3 indd. tra Bocca di Selva e il Monte Tomba in Lessinia (VR) tra il 28 novembre e il 10 dicembre, ancora 3 indd. tra Malga Lessinia e Castelberto il 31 dicembre (M. Melotti, P. Parricelli, R. Lerco, M. Banterla, G. Sighele, L. Lodde, G. Conti et al. [1] – SIGHELE & PARRICELLI, 2018).

- 1 ind. a Isolella di Adria (RO) tra il 30 novembre e il 2 dicembre (M. Frigato).

Emberizidae

Zigolo giallo *Emberiza citrinella*

Si elencano segnalazioni in aree dove la specie è fortemente diminuita negli ultimi decenni anche come migratrice o svernante.

- 8 indd. nei pressi di Porto Santa Margherita, Caorle (VE), il 16 novembre (E. Stival [5]).
- 9-10 indd. alla Boschettone, Codevigo (PD), il 22 novembre (E. Stival).
- 6 indd. a Vallesina di Bibione, San Michele al Tagliamento (VE), il 5 dicembre (E. Stival, F. Piccolo [5]).
- 1-5 indd. al Lido di Venezia tra il 13 dicembre e gennaio 2018 (E. Stival, A. Bossi [5]).

Zigolo golarossa *Emberiza leucocephalos*

- 1-2 indd. a Maserada sul Piave (TV) tra novembre 2016 e il 5 marzo (F. Zanatta, G. Raiser, M. Cargasacchi, M. Cocco et al. [2] [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 1-2 indd. a Verona tra il 17 febbraio e il 7 marzo (P. Bertini et al. [1]).
- 1 ind. a Sitran, Puos d'Alpago (BL), il 9 novembre (F. Zanatta).
- 1 ind. a Maserada sul Piave (TV) tra il 14 e il 18 novembre (F. Zanatta, E. Stival et al. [3] [6]).
- 1 ind. a San Bernardino di Vigasio (VR) il 30 dicembre (C. Izzo).

La segnalazione dalla provincia di Belluno è la prima del XXI sec., l'unica recente risale al 1997, le altre sono datate (DAL PONT, 2001; ZENATELLO et al., 1998).

Zigolo muciatto *Emberiza cia*

Si riportano segnalazioni in una località inusuale in provincia di Venezia.

- 1-2 indd. tra il Lido di Venezia e Punta Sabbioni (VE) tra il 9 e il 30 dicembre (G. Piras, C. Fassina, A. Bossi, S. Castelli, M.G. Mitri [2]).

Ortolano *Emberiza hortulana*

Si elencano segnalazioni al di fuori delle Valli Grandi Veronesi, dove la specie è nidificante regolare.

- 1 ind. all'Oasi Vegre, Caldogno (VI), il 21 aprile

(M. Fioretto [5]).

- 1 ind. in canto a Cava Belloca, Tregnago (VR), il 24 giugno (M. Sighele, G. Sighele [1]).
- 1 ind. in Valfredda sul Monte Baldo (VR) l'8 agosto (P. Cugildi [1]).
- 1 ind. a Branchetto in Lessinia (VR) il 16 settembre (M. Allen, C. Izzo [1] [3]).

Zigolo minore *Emberiza pusilla*

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento a Valle Morosina (PD) l'8 ottobre (L. Sattin).

Sono ora 5 le segnalazioni venete del XXI secolo, 8 quelle note degli ultimi 50 anni (FANTIN, 1971, 1981; SIGHELE et al., 2010, 2012, 2017; BONATO & FARRONATO, 2016).

Zigolo capinero *Emberiza melanocephala*

- 1 ind. alle Meatte, Monte Grappa (TV), il 18 giugno (F. Menegat [5]).

Si tratta della ottava osservazione veneta dal 2004 in poi, le altre segnalazioni regionali sono tutte ante 1950 e anche allora non si trova notizia di questa specie per la provincia di Treviso (ZANETTI, 2005; BON et al., 2007; SIGHELE et al., 2010, 2011; BRICHETTI & FRACASSO, 2015a; SIGHELE & PARRICELLI, 2017).

Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus*

Si riporta una segnalazione di individuo marcato.

- 1 ind. catturato durante una sessione di inanellamento all'Oasi San Daniele (TV) il 5 marzo, già marcato con anello finlandese (S. Tasca [5]).

SPECIE INTRODOTTE O PRESUMIBILMENTE SFUGGITE DALLA CATTIVITÀ

Dendrocigna beccorosso *Dendrocygna autumnalis*

- 1 ind. a Malcesine (VR) anche durante tutto il 2017 (M. Azzolini, E. Crepet, G. Rigo et al. [1] [5] – SIGHELE et al., 2017).

Oca indiana *Anser indicus*

- Si conferma la presenza di 1-2 indd. a Piazzola sul Brenta (PD), tra il 10 gennaio e il 14 marzo (G. Piras, C. Fassina, A. Paiusco [5] – SIGHELE et al., 2017).

Anatra sposa *Aix sponsa*

- 1 f. al Lago di Fimon (VI) il 2 gennaio, in seguito anche il 4 dicembre, qui segnalata anche in precedenza (P. Speggiorin, M. Vicariotto [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 2 indd. all'isola di Albarella (RO) il 3 gennaio (M. Frigato, D. Sartori).
- 1 f. sull'Adige a Verona il 21 gennaio (censimenti IW [1]).
- 1 f. a Cisano di Bardolino (VR) il 25 e il 28 gennaio (E. Cavallini, D. Grigoli [3]).
- 1 m. a Treviso il 12 ottobre, qui segnalato anche in

precedenza (A. Pastorini [5] – SIGHELE et al., 2017).

Anatra mandarina *Aix galericulata*

- 1 ind. sull'isola di Albarella, Rosolina (RO), il 3 gennaio (M. Frigato, D. Sartori).
- 1 f. a Pederobba (TV) il 14 gennaio (P. Rossato, E. Rossato [5]).
- 1 cp. all'Oasi San Daniele (TV) il 2 febbraio e il 5 marzo (S. Tasca [5]).
- 1 ind. a Dolo (VE) il 26 febbraio (M. Chillon [5]).
- 1 m. a Recoaro Terme (VI) il 17 marzo, quindi ancora il 30 settembre (J. Peruzzo, M. Vicariotto [3]).
- 2 indd. a Villadose (RO) il 28 marzo e l'8 aprile, 4 indd. il 23 ottobre (A. Barbieri, E. Verza).
- 1 f. a Cavallino-Treporti (VE) il 6 ottobre, 1 f. in Valle Grassabò il 23 ottobre (G. Chiaranda, E. Stival).
- 1 m. a Treviso il 18 novembre, qui segnalato anche in precedenza (A. Pastorini [5] – SIGHELE et al. 2017).
- 1 m. a Punta San Vigilio, Garda (VR), il 28 novembre e il 22 dicembre (F. Dall'Ora, C. Zanini [1]).

Alzavola spallerosse *Callonetta leucophrys*

- 1 ind. a Quinto di Treviso il 20 gennaio (A. Ferrantini [5]).
- 2 indd. a Sant'Erasmo, Venezia, il 28 gennaio, dove erano state segnalate anche nell'ottobre 2016 (A. Ferrantini [5] – SIGHELE et al., 2017).
- 1 ind. a Vittorio Veneto (TV) il 4 maggio (S. Polling).

Anatra marmorizzata *Marmaronetta angustirostris*

- 1 ind. abbastanza confidente a Valle Vecchia di Caorle (VE) il 24 agosto (M. Cortemiglia).

Coturnice orientale *Alectoris chukar*

- 1 ind. a Malga Vallina di Sotto in Lessinia (VR) il 5 agosto (I. Cipriani [1]).

Fenicottero del Cile *Phoenicopterus chilensis*

- 1 ind. a Valle Sagreda (RO) il 7 ottobre, quindi a Valle Bagliona il 24 e il 27 novembre (G. Piras, G. Perdisa, L. Ferri [5]); nell'ottobre 2016 era stato segnalato nella stessa zona (SIGHELE et al., 2017).

Ibis eremita *Geronticus eremita*

- 1-2 indd. tra Lentiai e Santa Giustina (BL) tra l'1 e il 23 aprile, 1 ind. a Fonzaso (BL) il 27 aprile (M. Varaschin, N. Barp, S. Turra [3] [5]).
- 1 ind. tra Giarette e Scardovari, Porto Tolle (RO), il 9 aprile (H. Maier [5]).
- 1 ind. alla foce dell'Adige (VE/RO) il 15 maggio (R. Giubilato [5]).
- 2 indd. a Roncade (TV) il 24 settembre (F. Menegat [5]).
- 2 indd. tra Pescantina e Bussolengo (VR) il 24 settembre (S. Barugola, M. Cordioli [1]).
- 1 ind. a Rivà, Ariano nel Polesine (RO), il 5

ottobre, poi a Scardovari tra il 10 e il 19 ottobre (G. Perdisa, L. Ferri [5]).

- 1 ind. a Cavaso del Tomba (TV) l'1 novembre (G. Silveri [5]).
- 3 indd. a Pradelle, Nogarole Rocca (VR), il 10 novembre (S. Barugola, M. Cordioli [1]).
- 1 ind. in volo lungo il Brenta a Fontaniva (PD) il 14 novembre (T. Bisol [5]).

Segnalato regolarmente dall'inizio del progetto di reintroduzione "Waldrapteam", cioè dal 2003.

Ibis scarlatto *Eudocimus ruber*

- 1 ind. a Pescantina (VR) tra il 16 novembre e il 5 dicembre (L. Golinelli, M. Sighele, G. Sighele et al. [1]).

Calopsitta *Nymphicus hollandicus*

- 1 ind. all'Oasi San Daniele (TV) il 9 aprile (S. Tasca [5]).
- 1 ind. a Passo San Boldo (TV) il 23 aprile all'interno di un bosco (M. Cassol).
- 1 ind. a Faè di Oderzo (TV) il 28 giugno, 1 ind. il 9 settembre (G. Sgorlon).
- 1 ind. a Pescantina (VR) l'1 e il 2 agosto (N. Lorenzini, V. Fanelli).
- 1 ind. a Malga Vazzo di Velo Veronese in Lessinia (VR), il 15 ottobre (C. Chiappisi [1]).
- 1 ind. a Musile di Piave (TV) il 13 dicembre (A. de Faveri [5]).

Aratinga jandaya* *Aratinga jandaya

- 1 ind. a Padova nell'inverno 2016/2017 (A. Volpe [6]).

Diamante mandarino *Taeniopygia guttata*

- 2 indd. a Pascoli di Bolzano Bellunese, Belluno, il 4 novembre (M. Cassol).

ERRATA CORRIGE RAPPORTO ORNITOLOGICO 2012

Errata

Cicogna nera *Ciconia nigra*

- 3 indd. all'Oasi Cave Gaggio Nord (VE) il 23 maggio (M. Chillon, M. Pegorer et al. [2]).

Corrige

Cicogna nera *Ciconia nigra*

- 3 indd. all'Oasi Cave Gaggio Nord (VE) il 23 marzo (M. Chillon, M. Pegorer et al. [2]).

RINGRAZIAMENTI

Questo rapporto non sarebbe stato realizzato senza la collaborazione di tutti gli ornitologi e i birdwatcher impegnati sul campo, a cui va il principale merito di questo lavoro. Un ringraziamento particolare va rivolto a Mick Allen, Luca Boscain e Giancarlo Fracasso.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI DEGLI ODDI E., 1899. Uccelli rari o più difficili da aversi - conservati nella sua collezione ornitologica italiana al 31 dicembre 1898. *Ornis*, 9: 199-249.
- ARRIGONI DEGLI ODDI E., 1929. Ornitologia italiana. *Hoepf Ed.*, 1046 pp.
- BACCETTI N., FRACASSO G., GOTTI C., 2014. La lista CISO-COI degli uccelli italiani - Parte seconda: le specie naturalizzate (cat. C) e le categorie "di servizio" (cat. D, E, X). *Avocetta*, 38: 1-21.
- BASSO M., BON M. (eds), 2017. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (gennaio 2017). *Associazione Faunisti Veneti*. www.faunistiveneti.it/wp-content/uploads/documenti/censimenti/svernanti_2017_ve.pdf.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds), 2003. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2002. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 54: 123-160.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds), 2004. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2003. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 55: 171-200.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds), 2006. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2005. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 57: 199-220.
- BON M., SIGHELE M., VERZA E. (eds), 2007. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2006. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 58: 269-292.
- BONATO R., FARRONATO I., 2016. Uccelli del medio corso del fiume Brenta - Una fenologia. Parte II. *Nisoria*, 196 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2003. Ornitologia italiana. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae. *A. Perdisa Editore*, 464 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2008. Ornitologia italiana. Vol. 5. Turdidae-Cisticolidae. *Oasi Perdisa Ed.*, 430 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2010. Ornitologia italiana. Vol. 6. Sylviidae-Paradoxornithidae. *Oasi Perdisa Ed.*, 494 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2015a. Ornitologia italiana. vol. 9. Emberizidae-Icteridae. *Ed. Belvedere*, 416 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2015b. Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014. *Riv. ital. Orn.*, 85: 31-50.
- CARLOTTO G.A., 1923. Cattura di una Pernice di mare orientale (*Glaucopha melanoptera* Nordm.) a Bagnolo di Lonigo. *Riv. ital. Orn.*, 6 (1): 29.
- CASTELLANI R., PARODI R., PERCO F., 1985. Primo caso accertato di svernamento di Cigni selvatici *Cygnus cygnus* in Italia. *Atti III Conv. ital. di Orn.*, Salice Terme: 249-250.
- DAL PONT M., 2001. Avvistamento di Zigolo golarossa *Emberiza leucocephalos* in provincia di Belluno (Veneto). In: Arcamone E., Brichetti P. (eds.), Nuovi avvistamenti. *Avocetta*, 25: 317.
- FANTIN G., 1971. Catture rare o interessanti nel Veneto. *Riv. ital. Orn.*, 41: 206.
- FANTIN G., 1980. Rapporto dal Veneto 1979. *Uccelli d'Italia*, 5: 190-211.
- FANTIN G., 1981. Notizie dal Veneto: 1980. *Uccelli d'Italia*, 6: 216-225.
- FOSCHI U.F., BULGARINI F., CIGNINI B., LIPPERI M., MELLETTI M., PIZZARRI T., VISENTIN M., 1996. Catalogo della collezione ornitologica "Arrigoni degli Oddi" del Museo Civico di Zoologia di Roma. *Ric. Biol. Selvaggina*, 97: 176.
- GARGIONI A., 2017. La migrazione post-riproduttiva 2017 dei rapaci diurni nel Parco del Minicio (Colline Moreniche del Lago di Garda: BS, MN, VR). *Infomigrans*, 40: 12.
- GIGLIOLI E., 1907. Secondo resoconto dei risultati dell'inchiesta ornitologica in Italia. Avifauna italiana. Nuovo elenco sistematico delle specie di uccelli stazionarie, di passaggio o di accidentale comparsa in Italia. *Stab. Tip. S. Giuseppe*, Firenze, 784 pp.

- GILL F., DONSKER D., 2018. IOC World Bird List (v 8.2). www.worldbirdnames.org.
- FRACASSO G., JANNI O., FULCO E., LIUZZI C., 2018. Commissione Ornitologica Italiana (COI) - Report 27. *Avocetta*, 42: 45-54.
- LEPORATI L., PERCO FR., CATTANI V., MATTEDI S., DE FRANCESCHI P., FRACASSO G., PERCO F., RALLO G., 1985. Carta delle vocazioni faunistiche del Veneto. Regione Veneto - Giunta Regionale. *Antoniana Spa Industria Grafica*, Padova.
- MEZZAVILLA F., 1985. Gli Uccelli del Cansiglio. *Azienda Regionale Forestale del Veneto*, 52 pp.
- MEZZAVILLA F., NARDO A., ROCCAFORTE P., STIVAL E., 1993. Rapporto Ornitologico Veneto Orientale - Anni 1991-93. *Boll. Cen. Orn. Veneto Or.*, 4: 1-12.
- MEZZAVILLA F., SILVERI G., PICCOLO F., SALVINI F., 2017. Migrazione dei rapaci sopra i Colli Asolani (Maser, TV). *Infomigrans*, 40: 13.
- MOLTONI E., 1931. Avvoltoio catturato in provincia di Vicenza. *Riv. ital. Orn.*, 1 3: 136.
- NARDO A., 2001. Avvistamenti di Lanario *Falco biarmicus* in Veneto. In: Arcamone E., Bricchetti P. (eds), Nuovi avvistamenti. *Avocetta*, 25: 311.
- SEMENZATO M., SCARTON F., 1998. Interessanti reperti conservati nella collezione "Americo Giol" di Oderzo (Treviso). *Riv. ital. Orn.*, 68 (2): 189.
- SIGHELE M., 2002. Fotonotizie. *Quaderni di birdwatching*, 7, CD-ROM.
- SIGHELE M., 2014. Osservazioni di avvoltoi in Veneto nel 2014. *InfoGipeto*, 31: 29.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2009. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2008. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 60: 143-168.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2010. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2009. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 61: 83-115.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2011. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2010. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 62: 181-218.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2012. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2011. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 63: 135-171.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2013. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2012. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 64: 81-114.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2014. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2013. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 65: 181-213.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2015. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2014. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 66: 79-110.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E. (eds), 2016. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2015. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 67: 77-112.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E., STIVAL E., CASSOL M. (eds.), 2017. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2016. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 68: 71-94.
- SIGHELE M., BOSCAINI R., SPERANZA G., in stampa. Prime nidificazioni di smergo maggiore, *Mergus merganser*, sulla sponda veronese del lago di Garda (Aves: Anatidae). Atti VIII Convegno dei Faunisti Veneti.
- SIGHELE M., PARRICELLI P., 2017. Resoconto ornitologico del Parco della Lessinia. Anno 2015. *Parco Naturale Regionale della Lessinia & Associazione Verona Birdwatching*, 40 pp.
- SIGHELE M., PARRICELLI P., 2018. Resoconto ornitologico del Parco della Lessinia. Anno 2017. *Associazione Verona Birdwatching & Parco Naturale Regionale della Lessinia*, 48 pp.
- SPINA F., VOLPONI S., 2008. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. *Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ISPRA*, Roma, 800 pp.
- STIVAL E., PICCOLO F., SIGHELE M., 2018. Atlante fotografico (e sonoro) degli uccelli del Veneto. http://www.birdingveneto.eu/atlafove/atlafove_check.html
- TORMEN G., SIGHELE M., 2017. Osservazioni di avvoltoi in Veneto nel 2017. *Infogipeto*, 34: 27.
- ZANETTI E., 1967. Catturati in provincia di Venezia tre uccelli rari. *Diana*, 62 (23-24): 103.
- ZANETTI M., 2005. Flora e fauna della pianura veneta orientale. Osservazioni di campagna 2004. *Ass. Nat. Sandomatese*, San Donà di Piave, 7: 87-105.
- ZANETTI M., 2018. Flora e fauna della pianura veneta orientale. Osservazioni di campagna 2017. *Ass. Nat. Sandomatese*, San Donà di Piave, 20: 43-50.
- ZENATELLO M., TORMEN G., DE FAVERI A., 1998. Check-list degli Uccelli della provincia di Belluno. In: Gruppo Natura Bellunese, Atti Convegno "Aspetti naturalistici della provincia di Belluno": 327-339.

SITOGRAFIA

Birding Veneto: www.facebook.com/groups/birdingveneto
 EBN Italia: www.ebnitalia.it
 Ornitho: www.ornitho.it

Venezia BW: it.groups.yahoo.com/group/venezia_bw
 Verona BW: www.veronabirdwatching.org
 Vicenza BW: www.facebook.com/groups/214676352349066/

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Maurizio Sighele - Associazione Verona Birdwatching
 Mauro Bon, Michele Cassol - Associazione Faunisti Veneti
 Emiliano Verza - Associazione Culturale Naturalistica Sagittaria
 Emanuele Stival - Associazione Venezia Birdwatching



Fig. 1. Cigni minori (*Cygnus columbianus*), Valle Perera (VE). Foto di E. Stival.



Fig. 2. Berta grigia (*Ardenna grisea*), Chioggia (VE). Foto di E. Stival.



Fig. 3. Avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*), Monte Grappa (TV). Foto di A. Tonelli.



Fig. 4. Aquila imperiale (*Aquila heliaca*), Ca' Pisani (RO). Foto di G. Sighele.



Fig. 5. Piovanello violetto (*Calidris maritima*), foce del Brenta (VE). Foto di A. Tonelli.



Fig. 6. Gabbiano tridattilo (*Rissa tridactyla*), Chioggia (VE). Foto di E. Stival.



Fig. 7. Allocco degli Urali (*Strix uralensis*), Monte Pizzoc (TV). Foto di A. Favaretto.



Fig. 8. Lanario (*Falco cherrug*), Colli Euganei (PD).
Foto di A. Tonelli.

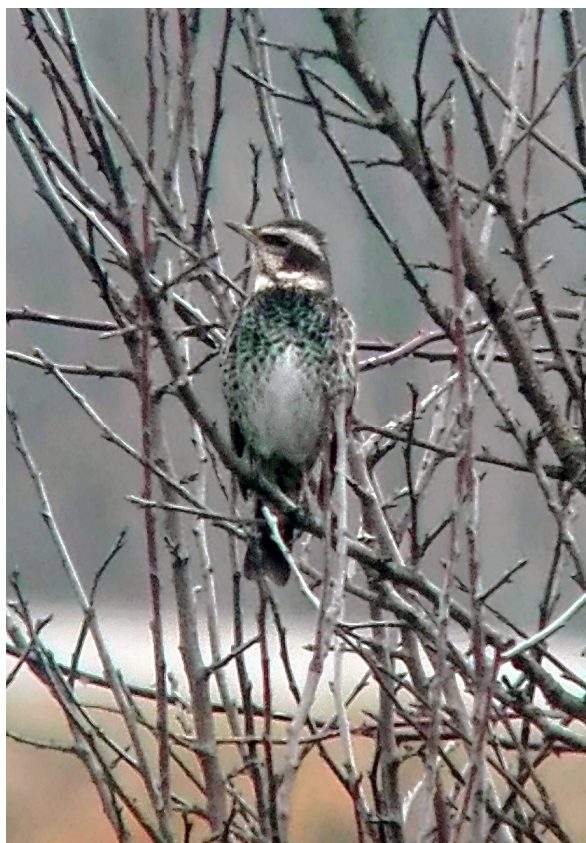


Fig. 9. Cesena fosca (*Turdus eunomus*), Zenson di Piave (TV).
Foto di R. Are.



Fig. 10. Organetto (*Acanthis flammea*), Lido di Venezia. Foto di G. Sighele.

Claudio Beschin, Alessandra Busulini, Eliana Fornaciari, Cesare Andrea Papazzoni, Giuliano Tessier

LA FAUNA DI CROSTACEI ASSOCIATI A CORALLI DELL'Eocene SUPERIORE DI CAMPOLONGO DI VAL LIONA (MONTI BERICI, VICENZA, ITALIA NORDORIENTALE)

Riassunto. Viene descritta una fauna di crostacei fossili associati a coralli dell'Eocene superiore rinvenuta nella cava Strata di Campolongo di Val Lione (Monti Berici, Vicenza) comprendente i rappresentanti di due famiglie di Thalassinidea, cinque di Anomura e venticinque di Brachyura. Sono presentati novantadue taxa. I seguenti generi e specie sono di nuova istituzione: *Axianassa petrea* sp. nov., *Balsscallichirus sangermani* sp. nov., *Calliaxina elegans* sp. nov., *Callichirus ornatus* sp. nov., *Eucalliax multisetae* sp. nov., *E. rugata* sp. nov., *Galathea hexacristata* sp. nov., *Eopetrolisthes levistriatus* sp. nov., *Pachycheles cristatus* sp. nov., *P. multituberculatus* sp. nov., *P. semiornatus* sp. nov., *Petrolisthes tuberculatus* sp. nov., *Porcellana elegans* sp. nov., *Diogenes denticulatus* sp. nov., *Longipaguristes regularis* sp. nov., *Paguristes vallionensis* sp. nov., *Anapagurus muelleri* sp. nov., *Lessinipagurus bericus* sp. nov., *Kromtitis tergospinosus* sp. nov., *Gemmellarocarcinus disalvoi* sp. nov., *Guinotosia ornata* sp. nov., *Carinocalappa lineamenta* gen. nov., sp. nov., *Politohepatiscus zorzini* gen. nov., sp. nov., *Zannatoiis vicetinus* gen. nov., sp. nov., *Hyastenus antiquus* sp. nov., *Inachus eocenicus* sp. nov., *Mesolambrus bragai* sp. nov., *Daira iugata* sp. nov., *D. pseudovulgaris* sp. nov., *Bryocarpilius stratensis* sp. nov., *Panopeus paucicarinatus* sp. nov., *Hypothalassia campolongensis* sp. nov., *Palicoides faggioni* sp. nov. e *Daranyia tricristata* sp. nov. *Prealpicarcinus dallagoi* viene considerato sinonimo di *Prealpicarcinus kochi* (syn. nov.). Vengono presentati esemplari giovanili di *Vestenanovia carinata* e *Coralliocarcinus spinosus*. Viene effettuata una analisi comparativa con le faune dello Ypresiano a coralli del Veneto e dell'Eocene superiore della Sicilia e dell'Ungheria.

Summary. The crustacean fauna associated with corals from the late Eocene at Campolongo di Val Lione (Berici Hills, Vicenza, NE Italy). A late Eocene crustacean fauna associated with corals from the Strata quarry at Campolongo di Val Lione (Berici Hills, Vicenza) is described with representatives of two families within the Thalassinidea, five within the Anomura and twenty-five within the Brachyura. The taxa presented are ninety-two. The following genera and species are new: *Axianassa petrea* sp. nov., *Balsscallichirus sangermani* sp. nov., *Calliaxina elegans* sp. nov., *Callichirus ornatus* sp. nov., *Eucalliax multisetae* sp. nov., *E. rugata* sp. nov., *Galathea hexacristata* sp. nov., *Eopetrolisthes levistriatus* sp. nov., *Pachycheles cristatus* sp. nov., *P. multituberculatus* sp. nov., *P. semiornatus* sp. nov., *Petrolisthes tuberculatus* sp. nov., *Porcellana elegans* sp. nov., *Diogenes denticulatus* sp. nov., *Longipaguristes regularis* sp. nov., *Paguristes vallionensis* sp. nov., *Anapagurus muelleri* sp. nov., *Lessinipagurus bericus* sp. nov., *Kromtitis tergospinosus* sp. nov., *Gemmellarocarcinus disalvoi* sp. nov., *Guinotosia ornata* sp. nov., *Carinocalappa lineamenta* gen. nov., sp. nov., *Politohepatiscus zorzini* gen. nov., sp. nov., *Zannatoiis vicetinus* gen. nov., sp. nov., *Hyastenus antiquus* sp. nov., *Inachus eocenicus* sp. nov., *Mesolambrus bragai* sp. nov., *Daira iugata* sp. nov., *D. pseudovulgaris* sp. nov., *Bryocarpilius stratensis* sp. nov., *Panopeus paucicarinatus* sp. nov., *Hypothalassia campolongensis* sp. nov., *Palicoides faggioni* sp. nov. and *Daranyia tricristata* sp. nov. *Prealpicarcinus dallagoi* is considered a junior synonym of *Prealpicarcinus kochi* (syn. nov.). Juvenile specimens of *Vestenanovia carinata* and *Coralliocarcinus spinosus* are presented. A comparative analysis with coral-associated faunas of Early Eocene age from Veneto and of Late Eocene age from Sicily and Hungary is carried out.

Keywords: Crustacea, Decapoda, taxonomy, Late Eocene, Northeast Italy.

Reference: Beschin C., Busulini A., Fornaciari E., Papazzoni C.A., Tessier G., 2018. La fauna di crostacei associati a coralli dell'Eocene superiore di Campolongo di Val Lione (Monti Berici, Vicenza, Italia nordorientale). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 129-215.

INTRODUZIONE

Da alcuni anni era nota la presenza di crostacei fossili nei livelli terziari affioranti nella dismessa cava Strata di Campolongo di Val Lione (Monti Berici, Vicenza) (fig. 1). Si trattava tuttavia di rinvenimenti sporadici che sono stati opportunamente segnalati: essi riguardavano nello specifico tre esemplari di *Osachila berica* De Angeli & Beschin, 1999 ed alcuni esemplari di *Phlyctenodes* A. Milne Edwards, 1862 e precisamente uno di *P. dalpiazii* Fabiani, 1911, uno di *P. krenneri* Lörenthey, 1898, due di *P. steinmanni* Lörenthey, 1902 (DE ANGELI & BESCHIN, 1999; BUSULINI et al., 2006).

Ricerche svolte in modo intensivo e sistematico negli ultimi anni hanno permesso di rinvenire un cospicuo numero di crostacei spesso in buono stato di conservazione, dei quali è stato possibile effettuare una analisi approfondita. I risultati di questi studi, affiancati a confronti con le altre faune eoceniche del Veneto ed europee, hanno permesso di evidenziare

l'estrema diversificazione della fauna e di presentare anche molti nuovi taxa.

Vengono dunque descritte 6 specie, tutte nuove per la scienza, appartenenti ai Thalassinidea Latreille, 1831 e presentati 23 taxa riferiti agli Anomura MacLeay, 1838, alcuni conservati come carapace e altri come chele isolate, 12 dei quali sono specie nuove. Il gruppo più rappresentato è quello dei Brachyura Linnaeus, 1758, presente con 26 famiglie, 44 generi e 62 specie di cui 16 di nuova istituzione.

Come verrà discusso in seguito, la ricerca oltre ad incrementare le conoscenze delle faune a crostacei fossili terziarie, ha permesso di effettuare interessanti correlazioni con le coeve faune europee in particolare quelle della Sicilia e dell'Ungheria.

Il territorio veneto si è quindi confermato particolarmente ricco di faune fossili di crostacei, soprattutto negli affioramenti del territorio vicentino e veronese, come era già stato segnalato agli albori delle ricerche dagli studiosi classici, Alexander Bittner e Ramiro Fabiani tra tutti.

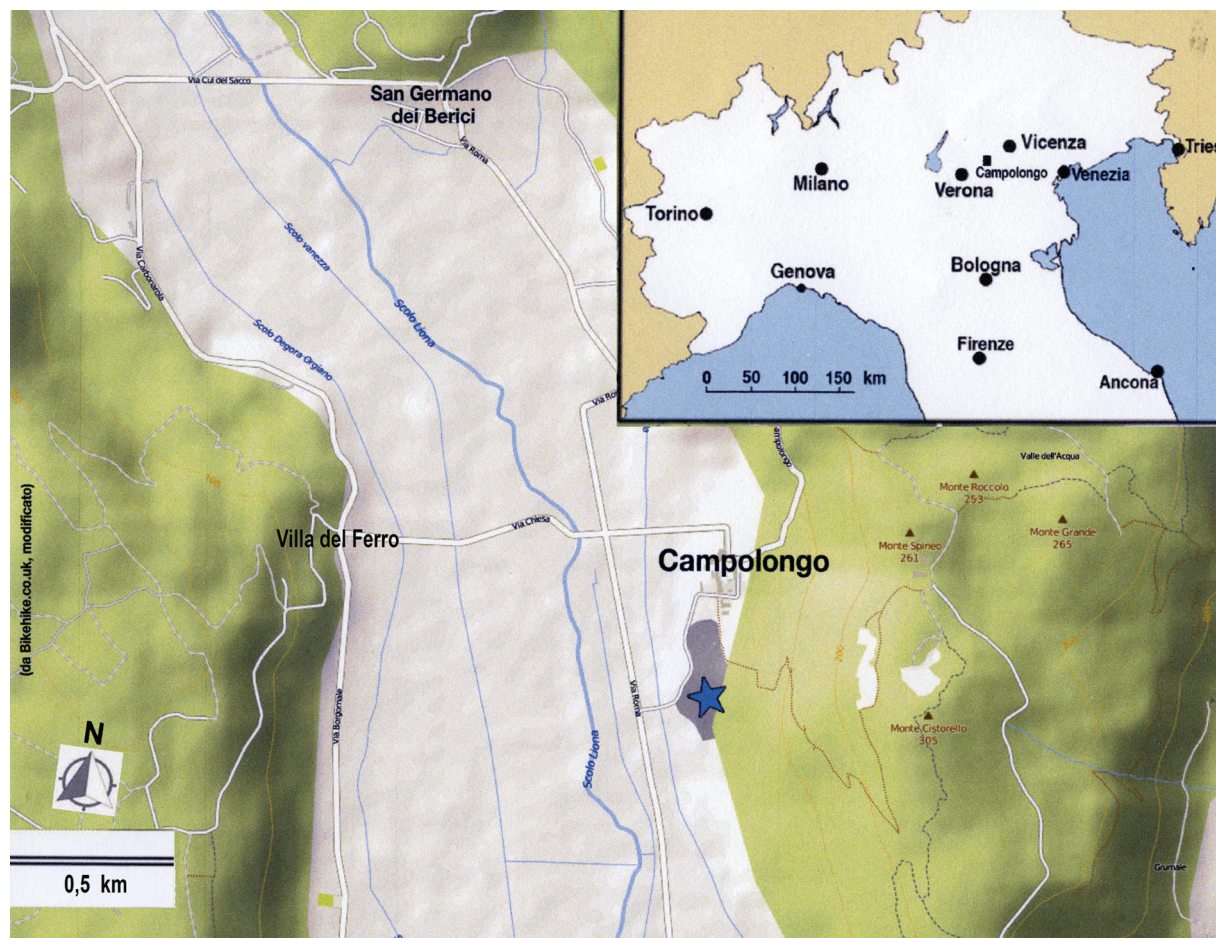


Fig. 1. Localizzazione della cava Strata di Campolongo di Val Lione (Vicenza).

IL SITO DI CAMPOLONGO DI VAL LIONA

Inquadramento geografico

La cava Strata di Campolongo di Val Lione (fino al 2017 Campolongo di S. Germano dei Berici) si trova sul fianco orientale della Val Lione, una lunga e profonda incisione diretta approssimativamente N-S che divide il massiccio collinare dei Monti Berici in due distinti settori: l'orientale, caratterizzato da morfologie articolate e margine meridionale dirupato e l'occidentale con ondulazioni più moderate che si raccordano abbastanza dolcemente alla pianura veneta (fig. 1). Non più attiva, la cava è stata recentemente soggetta a ripristino ambientale nel suo settore occidentale. È invece ancora ben osservabile e imponente lo sbancamento pedecollinare a est ($45^{\circ}22'50''$ N, $11^{\circ}29'2''$ E), che risulta diviso in più gradoni funzionali all'attività di cava (fig. 2).

Inquadramento geologico e descrizione della successione

Il rilievo collinare dei Monti Berici si sviluppa a sud della città di Vicenza per un'estensione di circa 200 km^2 , formando un parallelogramma quasi regolare con l'asse principale orientato NNE-SSW. Esso si innalza isolato nelle potenti alluvioni della

pianura veneta, in posizione intermedia tra le ultime dorsali dei Monti Lessini centro-orientali, ai quali si raccorda verso nord ovest, ed i Colli Euganei a sud est.

Dal punto di vista strutturale, i Monti Berici possono essere considerati nel loro complesso come una grande piega anticlinale con asse a direzione NE-SW, immergente sia a NE (cioè verso la linea tettonica Schio-Vicenza) sia a SW (verso la pianura), che si raccorda poi a sinclinale con i Lessini orientali. I Berici sono interpretati come la continuazione sud-occidentale dei Monti Lessini, in quanto mostrano profonde analogie con le formazioni paleogeniche della Piattaforma dei Lessini (Lessini Shelf), un'importante unità paleogeografica delle Alpi Meridionali (BOSELLINI, 1989).

La successione stratigrafica è prevalentemente rappresentata da serie carbonatiche e da rocce magmatiche corrispondenti ad un periodo di tempo che va dal Cretaceo superiore al Miocene inferiore (PICCOLI et al., 1976). La stratigrafia del Paleogene dell'area berica meridionale è stata efficacemente riassunta in BASSI et al. (2008). Essa comprende una prima fase di deposizione bacinale profonda, risalente al Cretaceo superiore ma che persiste durante il Paleocene ed alla base dell'Eocene (Scaglia Rossa),



Fig. 2. Veduta di cava Strata di Campolongo di Val Lione (Vicenza).



Fig. 3. Ammasso organogeno nei livelli priaboniani di cava Strata di Campolongo di Val Lione (Vicenza).

seguita da una diminuzione di profondità nell'Eocene inferiore (Marne Euganee e Pietra di Nanto) che ben presto porta alla deposizione in ambiente neritico, con la formazione dei Calcari Nummulitici che interessa tutto l'Eocene medio; all'inizio dell'Eocene superiore si ha una nuova fase di aumento della profondità, con la deposizione delle Marne di Priabona, seguite da una ulteriore diminuzione di profondità nell'Oligocene, caratterizzato dalla deposizione delle Calcareniti di Castelvetro.

I prodotti delle manifestazioni vulcaniche, connesse con l'orogenesi alpina, sono principalmente rappresentati nei Berici sud-orientali da epiclastiti subacquee ed in minor misura da colate laviche che si alternano con calcareniti a nummuliti. Nei Berici occidentali, le Marne di Priabona dell'Eocene superiore sono trasgressive sulle vulcaniti basaltiche mentre, nelle aree centrali ed orientali, queste ultime formano una successione continua con i calcari a nummuliti dell'Eocene medio (UNGARO & BOSELLINI, 1965; BARBIERI et al., 1991; DE VECCHI & SEDEA, 1995). La distribuzione dei depositi vulcanici sembra seguire la distribuzione di quello che nei Lessini orientali viene detto semigraben dell'Alpone-Agno. Due centri eruttivi principali sono presenti nei Berici occidentali: uno situato tra Meledo Alto e Sarego, l'altro tra Monticello di Lonigo ed Alonte (UNGARO & BOSELLINI, 1965); su di essi si modellano e si adagiano le successioni sedimentarie tardo-bartoniane, costituite da depositi terrosi-salmastri e da rocce vulcaniche rimaneggiate formati in ambiente di acque basse o addirittura subaereo. La successiva sequenza priaboniana, che poggia su un caratteristico deposito denominato "Strati a *Cerithium diaboli*" è costituita da calcari bioclastici a macroforaminiferi e alghe corallinacee, inizialmente giallastri e dall'aspetto arenaceo, poi decisamente più calcareo-marnosi contenenti ancora alghe e coralli.

A Campolongo di Val Lione, terra di confine tra i due settori dei Monti Berici sopra citati, ma ancora nel dominio di quella orientale, si osserva una successione di rocce priaboniane completamente marine. Si tratta di biocalcareni a stratificazione abbastanza regolare, alle quali si accompagnano depositi calcarei privi di stratificazione che fanno ipotizzare la presenza di piccole biostrome ricche di fossili di alghe calcaree e coralli (fig. 3). Esistono pure alcuni livelli marnosi, non molto frequenti, nonché sedimenti vulcanoclastici giallastri incoerenti, forse collegati ai depositi del vicino Monte Spine. Questi ultimi materiali, rispetto a quelli che si incontrano ad ovest della Val Lione rimangono relegati a piccole lenti intercalate ai più abbondanti depositi sedimentari.

Alla cava Strata la parte affiorante presenta alla base una breccia con alghe calcaree e coralli, sovrastata da una biocalcareni-biocalcirudite a

grandi nummuliti, a sua volta coperta da un livello a vulcaniti. Sopra le vulcaniti c'è un altro livello brecciato contenente calcari con frammenti di coralli, nonché i crostacei oggetto di studio del presente lavoro. Chiude la successione un secondo livello di biocalcareni-biocalcirudite con abbondanti rodoliti e ostreidi.

MATERIALI E METODI

Le microfacies

Il livello di biocalcareni-biocalcirudite a grandi nummuliti ed i livelli a crostacei sono stati campionati e dai due campioni raccolti sono state eseguite complessivamente 4 sezioni sottili di formato 4,5 x 6,0 cm, successivamente osservate al microscopio ottico per determinarne il contenuto fossilifero con particolare riferimento ai macroforaminiferi.

Inoltre, nella parte alta della sezione, poco sopra i livelli a crostacei, è stato raccolto un campione per nanofossili calcarei da cui è stata ottenuta una "smear slide" che è stata studiata, tramite l'utilizzo di un microscopio ottico a luce polarizzata a 1250 ingrandimenti, con metodologie semiquantitative (numero esemplari su 6 mm²) (GARDIN & MONECHI, 1998).

I crostacei

Gli esemplari oggetto di studio sono in deposito presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montebelluna Maggiore (Venezia) (MCZ) e sono indicati con il loro numero di catalogo.

I reperti sono 366 e sono rappresentati da carapaci e da chelate isolate, generalmente in buono stato di conservazione. Il lavoro di raccolta e preparazione del materiale è stato effettuato da uno degli autori (CB). Solo due esemplari di *Lophorhina reussi* sono stati rinvenuti nei livelli di calcarenite di età bartoniana e sono stati raccolti direttamente dallo strato roccioso da cui emergevano.

Quasi tutti gli altri reperti sono di dimensioni molto piccole e provengono dagli ammassi organogeni di età priaboniana: la raccolta del materiale è stata effettuata in modo metodico prelevando blocchi rocciosi dall'affioramento che sono stati successivamente ridotti in pezzi più piccoli in laboratorio. Da questi frammenti sono stati estratti tutti gli esemplari rilevabili con l'aiuto di una lente di ingrandimento o di uno stereoscopio. Il lavoro di raccolta è continuato finché è stato evidente che nuovi campionamenti non avrebbero sostanzialmente modificato le caratteristiche osservate della fauna né dal punto di vista sistematico né dell'abbondanza relativa dei taxa.

Gli esemplari sono stati preparati e quindi misurati con un calibro. Le dimensioni sono espresse in millimetri. Nel testo si farà riferimento ai seguenti parametri biometrici (figg. 4a, b):

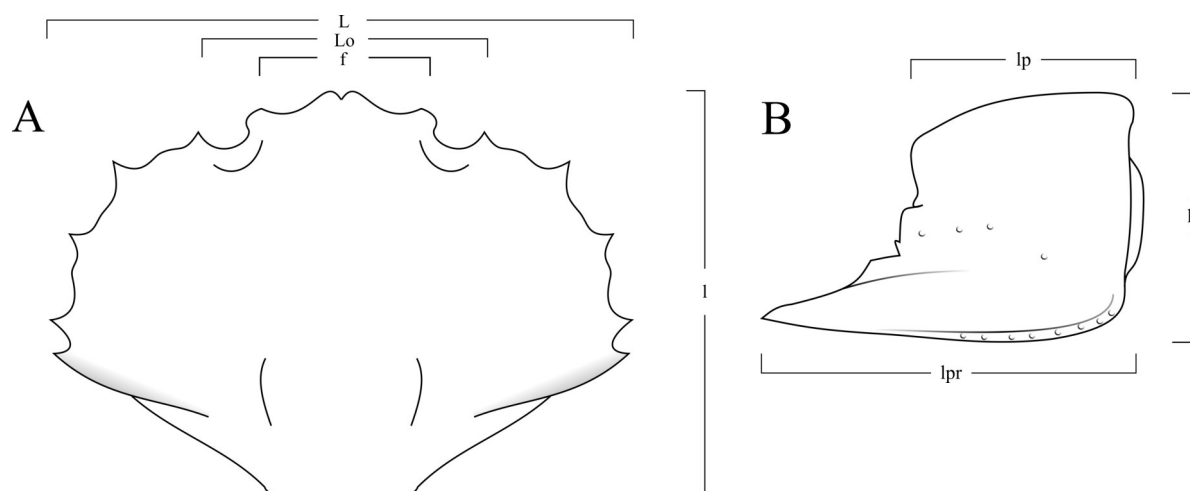


Fig. 4. Schema delle misurazioni. A: carapace, B: propodo di chelipede.

- L: larghezza massima del carapace
 l: lunghezza massima del carapace
 Lo: ampiezza del margine fronto-orbitale
 f: ampiezza del margine frontale
 lc: lunghezza del carpo
 lm: lunghezza del mero
 lpr: lunghezza massima del propodo
 lp: lunghezza del palmo
 h: altezza massima del mero, del carpo o del palmo
 s: spessore del palmo

Criteri tassonomici

Per l'inquadramento sistematico si sono seguiti AHYONG et al. (2010) per i Galatheoidea; GUINOT et al. (2013) per le categorie di rango superiore alla superfamiglia dei Brachyura; in tutti gli altri casi SCHWEITZER et al. (2010), a meno diversamente specificato; nell'elenco sistematico si è preferito non utilizzare il rango sottofamiglia.

Per le specie di nuova istituzione è stata fornita una diagnosi in italiano e una in inglese, la descrizione e alcune osservazioni con gli opportuni confronti; per le specie già note è stato fornito: il riferimento al lavoro istitutivo, per citazioni intermedie ove possibile il riferimento al catalogo DE ANGELI & GARASSINO (2006) e le citazioni successive; per le specie non presenti in questo catalogo, il riferimento ad eventuale altro lavoro comprendente citazioni intermedie e le citazioni successive; la diagnosi solo se emendata; eventuali completamenti della descrizione originale e/o delle osservazioni ove necessario.

RISULTATI

Caratteristiche delle microfacies e datazioni

L'associazione a macroforaminiferi determinata sulle sezioni sottili del livello biocalcarenitico-biocalcirudinitico a grandi nummuliti contiene *Nummulites discorbinus*, *N. perforatus*, *N. "ptukhiani"* e *Asterigerina rotula*. Tale associazione

permette di attribuire il campione alla SBZ 17 di SERRA-KIEL et al. (1998), ovvero al Bartoniano inferiore. La stessa analisi eseguita sulle sezioni sottili del livello a crostacei ha permesso di individuare un'associazione comprendente *Orbitolites* sp., *Penarchaias glynnjonesi*, *Praebullalveolina afyonica*, *Operculina* sp., *Chapmanina gassinensis*, *Fabiania cassis*, *Halkyardia minima*, *Silvestriella tetraedra* e *Orbitoclypeus* sp. L'associazione indica un generico Priaboniano (SBZ 19-20). Le specie *Penarchaias glynnjonesi* e *Praebullalveolina afyonica*, note principalmente dall'Eocene dell'area medio-orientale (Turchia, Iran, ecc.), sono segnalate qui per la prima volta anche dal Veneto.

Il campione raccolto poco sopra i livelli a crostacei sul quale è stata eseguita una "smear slide" contiene rari/scarsi nannofossili calcarei con uno stato di preservazione moderato. L'associazione è dominata da Noelaerhabdaceae (in ordine di abbondanza *Dictyococcites*, *Cyclicargolithus* e *Reticulofenestra*) mentre il genere *Coccolithus* è comune; *Sphenolithus* è raro e *Discoaster* è assente. L'assenza, tra le Noelaerhabdaceae, di *Cribo centrum reticulatum*, la presenza di *Dictyococcites bisectus*, di un esemplare di *Reticulofenestra umbilicus* > 14 µm e l'assenza di *Helicosphaera recta* permettono di attribuire il campione alla biozona CN20-CNO2 indistinta (AGNINI et al., 2014; = MNP20-MNP22 di CATANZARITI et al., 1997). Purtroppo la mancanza di taxa indici come *Discoaster* ed *Ericsonia formosa* non permettono di definire in modo più accurato l'età del campione che si colloca tra la parte alta del Priaboniano e la parte bassa del Rupeliano (Eocene superiore-Oligocene inferiore).

L'integrazione dei dati ottenuti dai macroforaminiferi e dai nannofossili calcarei suggerisce di limitare l'età dei livelli a crostacei alla parte più alta del Priaboniano (SBZ 20; CNE20-21 o MNP20-21a). Pertanto, appare plausibile che esista una significativa lacuna tra le biocalcarenitico-biocalciruditi inferiori e la breccia con i crostacei,

comprendente le biozone SBZ 18 e 19, corrispondenti a più di 2 milioni di anni. Le vulcaniti sottostanti i livelli a crostacei sono pertanto presumibilmente riferibili alla fase vulcanica tardo-bartoniana descritta da BARBIERI et al. (1991).

Analisi sistematica della fauna di crostacei

Classe **Malacostraca** Latreille, 1802
 Ordine **Decapoda** Latreille, 1802
 Infraordine **Thalassinidea** Latreille, 1831
 Superfamiglia **Callianassoidea** Dana, 1852
 Famiglia **Axianassidae** Schmitt, 1924
 Genere **Axianassa** Schmitt, 1924
 Specie tipo: *Axianassa intermedia* Schmitt, 1924

***Axianassa petrea* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 5-7)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5610 (fig. 6); paratipo: esemplare MCZ 5608.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *petrea* (lat.) = di pietra; con riferimento al fatto che si tratta della prima testimonianza fossile di rappresentanti di questa famiglia.

Materiale e dimensioni. Un mero di chelipede sinistro (MCZ 5610 lm: 11,3 h: 9,8) e un mero di chelipede destro (MCZ 5608 lm: 9,6 h: 7,4).

Diagnosi. Meri di chelipede sinistro e destro simili, massicci e bulbosi. Margini superiore ed inferiore divergenti distalmente. Margine superiore fortemente convesso e liscio, margine inferiore leggermente concavo. Margine distale lungo, formante un angolo ottuso. Superficie esterna molto bombata nell'area superiore. Superficie con minutissimi pori setali.

Diagnosis. Meri of left and right chelipeds similar, stout and globose. Upper and lower margins distally diverging. Upper margin strongly convex and smooth; lower margin weakly concave. Distal margin long, forming an obtuse angle. Outer surface very swollen on the upper part. Surface with tiny setal pits.

Descrizione. Meri di chelipede sinistro e destro simili, di aspetto massiccio, più lunghi che alti, spessi e bulbosi in visione esterna. I margini superiore ed inferiore si allontanano distalmente in modo sensibile. L'articolazione ischio-merale non è completamente osservabile ma si presenta stretta. Il margine superiore è fortemente convesso e liscio. Il margine inferiore è concavo e liscio. Il margine articolare distale (mero-carpale) è lungo e disegna un angolo ottuso molto

aperto il cui vertice è segnato da una robusta nodosità, mentre la parte superiore è rettilinea e quella inferiore un po' concava. La superficie esterna del mero è suddivisa longitudinalmente in due parti: quella superiore si presenta molto bombata ed è ampia circa il doppio di quella inferiore, la quale è solo un po' sporgente e concava. La superficie è liscia, ma ad una attenta analisi si evidenzia la presenza di piccolissime porosità setali, numerose soprattutto nell'area distale superiore.

Osservazioni. La forma generale del mero permette di avvicinarlo a quello dei rappresentanti degli Axianassidae; particolari affinità morfologiche si riscontrano con i rappresentanti del genere *Axianassa*, che sono noti con un ristretto numero di specie distribuite nei mari caldi tropicali e subtropicali dell'Atlantico e Indo-Pacifico (KENSLEY & HEARD, 1990; ROSA & ALMEIDA, 2012). Da tutte queste specie, il mero di *Axianassa petrea* sp. nov. si distingue per l'aspetto più bulboso e la maggior ampiezza del margine articolare distale nel suo tratto superiore. La presenza di Axianassidi fossili non era finora mai stata segnalata (SCHWEITZER et al., 2010).

Famiglia **Callianassidae** Dana, 1852

Genere **Balsscallichirus** Sakai, 2011

Specie tipo: *Callianassa (Callichirus) balssi* Monod, 1933

***Balsscallichirus sangermani* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 8, 9a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5242 (figg. 9a, b).

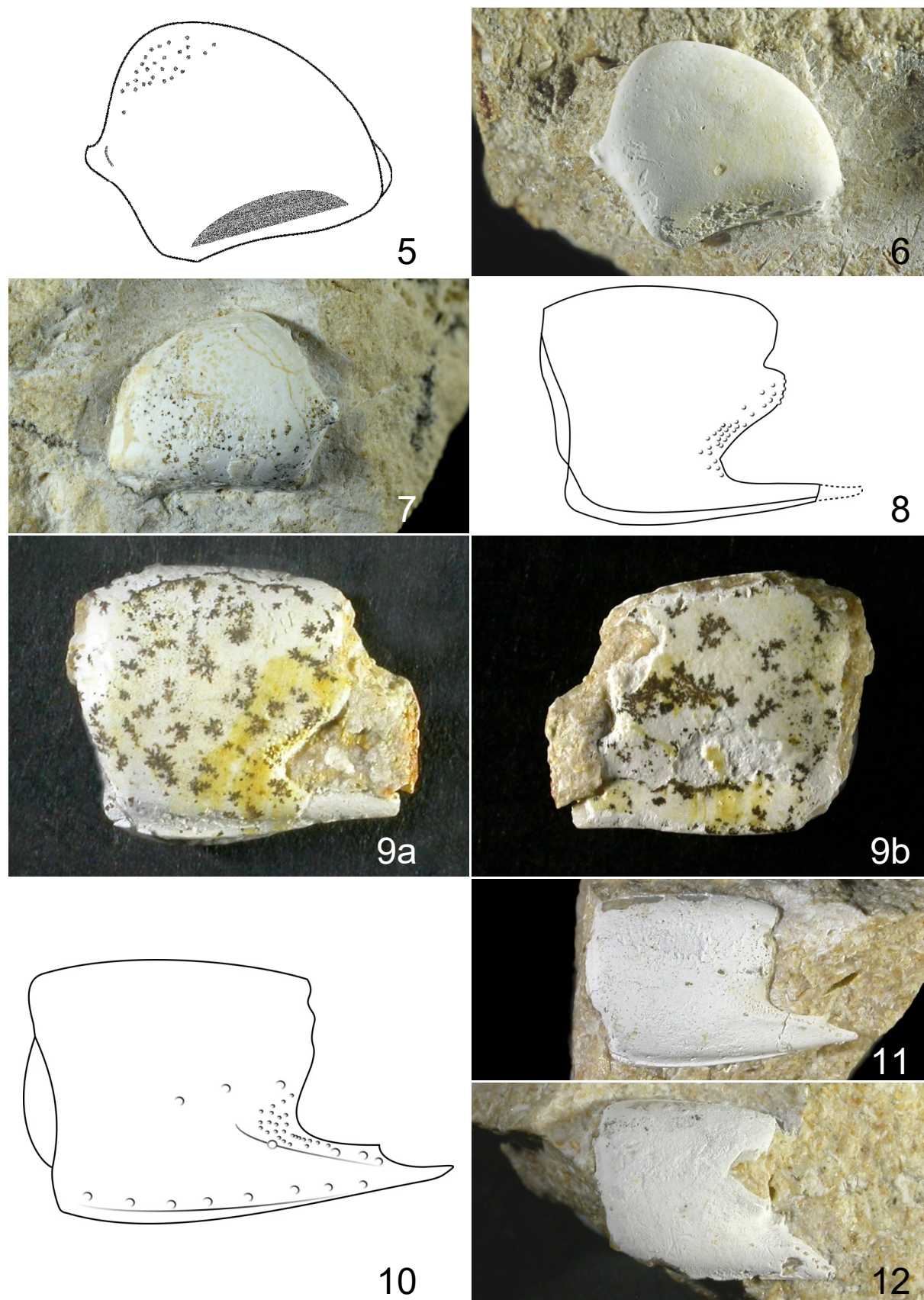
Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *sangermani* ricorda "Campolongo di San Germano dei Berici", denominazione del comune in cui si trova la località tipo fino al 2017.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro (maggiore) isolato dalla matrice e mancante della parte distale del dito fisso (MCZ 5242 lp > 7,8 h: > 7,8 s: 3,1).

Diagnosi. Propodo di chelipede maggiore massiccio. Palmo subquadrato, esternamente debolmente bombato; dito fisso snello. Articolazione carpo-propodiale subverticale; margine superiore debolmente convesso e inclinato; margine inferiore affilato con carena esterna e fila interna di pori setali; margine distale con tozza sporgenza e accentuata concavità inferiore. Minuti tubercoli nella zona distale del palmo.



Figg. 5-7: *Axianassa petrea* sp. nov., **5:** profilo schematico di mero di chelipede, **6:** olotipo, es. MCZ 5610 (lm: 11,3 h: 9,8), mero di chelipede sinistro: visione esterna, **7:** es. MCZ 5608 (lm: 9,6 h: 7,4), mero di chelipede destro: visione esterna. **Figg. 8-9:** *Balsscallichirus sangermani* sp. nov., **8:** profilo schematico di propodo di chelipede, **9:** olotipo, es. MCZ 5242 (misure parziali: lp: 7,8 h: 7,8), propodo di chelipede destro, **a:** visione esterna, **b:** visione interna. **Figg. 10-12:** *Calliuxina elegans* sp. nov., **10:** profilo schematico di propodo di chelipede, **11:** olotipo, es. MCZ 5246 (lpr: 10,3 lp: 7,6 h: 7,2), propodo di chela maggiore destra: visione esterna, **12:** es. MCZ 5248 (lp: 6,9 h: 6,7), propodo di chela minore destra: visione esterna.

Diagnosis. *Propodus of major cheliped massive. Palm subsquare, externally weakly convex; fixed finger slender. Carpo-propodial articulation subvertical; upper margin weakly convex and slanting; lower margin sharp with outer keel and inner row of setal pits; distal margin with stout projection and strong lower concavity. Tiny tubercles on the distal part of palm.*

Descrizione. Propodo di chela destra (maggiore) massiccio con articolazione carpo-propodiale subverticale. Il palmo è subquadrato; presenta margine superiore incompleto ma è ipotizzabile che fosse un po' convesso e inclinato in avanti; il margine inferiore è invece leggermente flessuoso, affilato e in asse con il palmo; il margine articolare distale è provvisto nella parte centrale di una tozza sporgenza guarnita di qualche tubercolo e da una forte concavità inferiore che si raccorda alla base del dito fisso. Dito fisso abbastanza snello e sottile, conservato però solo nella parte prossimale. Superficie esterna del palmo leggermente convessa, nel complesso liscia, ma con presenza di granulazioni a fianco dell'articolazione con il dattilo e una carena presso il margine inferiore. Superficie interna piano-convessa, depressa nell'area inferiore e con margine inferiore laminare interessato da orifizi setali allungati longitudinalmente; tubercoli presenti nella zona adiacente l'articolazione con il dattilo.

Osservazioni. Nelle caratteristiche generali il propodo esaminato, anche se incompleto, richiama quelle dei rappresentanti di *Balsscallichirus*: diagnostici sono l'aspetto massiccio, il palmo subquadrato e il dito fisso con carena longitudinale. Il genere è stato revisionato recentemente da HYŽNÝ (2016) che ha incluso in esso cinque specie attuali, diffuse nell'Oceano Atlantico orientale e nell'Oceano Indiano occidentale, e tre specie fossili; queste ultime sono *B. florianus* (Glaessner, 1928) (Oligocene e Miocene di Austria e Ungheria), *B. laepaensis* (Hyžný & Muñiz, 2012) (Miocene della Spagna); *B. sismondai* (A. Milne-Edwards, 1860) (Miocene di Italia e probabilmente Austria), a cui, secondo l'autore, potrebbe essere aggiunta anche ?*B. wellsi* (Schweitzer, Feldmann & Gingerich, 2004) (Eocene superiore del Pakistan). La forma del propodo di *Balsscallichirus sangermani* sp. nov. è molto vicina quella dell'olotipo di *B. sismondai* del Miocene della collina di Superga (Torino); la nuova specie si caratterizza però per la concavità molto più accentuata del margine distale del palmo al di sotto dell'articolazione con il dattilo, la carena sulla faccia esterna presso il margine inferiore e la tuberculazione più scarsa sulla superficie esterna; non è possibile osservare la carena sul dito fisso che è conservato in modo insufficiente.

Balsscallichirus sangermani sp. nov. è la più antica specie attribuita al genere.

Genere *Calliixina* Ngoc-Ho, 2003

Specie tipo: *Calliix punica* De Saint Laurent & Manning, 1982

***Calliixina elegans* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 10-12)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5246 (fig. 11); paratipi: esemplare MCZ 5247; MCZ 5248.

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *elegans* (lat.) = elegante, con riferimento all'aspetto della chela.

Materiale e dimensioni. Tre propodi destri, dei quali due di chela maggiore (MCZ 5247 lp: 7,0 h: 6,9; MCZ 5246 lpr: 10,3 lp: 7,6 h: 7,2) e uno di chela minore (MCZ 5248 lp: 6,9 h: 6,7).

Diagnosi. Propodo destro di chela maggiore e minore con palmo subrettangolare, poco più lungo che alto, compresso lateralmente. Articolazione carpo-propodiale subverticale. Margine superiore poco inclinato distalmente; margine inferiore leggermente convesso nel propodo maggiore, subrettilineo in quello minore. Superficie nel complesso liscia con tubercoli presso il margine distale; nel propodo minore profonda depressione presso l'articolazione con il dattilo. Dito fisso: nel propodo maggiore triangolare, snello, con carena obliqua e dente distale sul margine occlusale; nel propodo minore triangolare, tozzo, con carena flessuosa e dente prossimale massiccio sul margine occlusale. Orifizi setali sui margini superiore ed inferiore del palmo e lungo la carena del dito fisso.

Diagnosis. *Right propodus of major and minor cheliped with subrectangular palm, weakly longer than high, laterally compressed. Carpo-propodial articulation subvertical. Upper margin distally slightly slanting; lower margin weakly convex in major propodus, almost straight in the minor one. Surface mostly smooth with tubercles near distal margin; deep depression near articulation with dactylus in minor propodus. Fixed finger: in major propodus triangular, slender, with oblique keel and distal tooth on occlusal margin; in minor propodus, stout with sinuous keel and strong proximal tooth on occlusal margin. Setal pits on upper and lower margins of palm and along keel of fixed finger.*

Descrizione. Propodo destro di chela maggiore compresso lateralmente con articolazione carpo-propodiale subverticale. Il palmo è subrettangolare, un po' più lungo che alto; i suoi margini superiore ed inferiore sono convessi e leggermente convergenti distalmente, il loro profilo è affilato con leggere

carene marginali a ridosso delle quali sono presenti dei pori setali: sei lungo il margine superiore sulla faccia interna, e otto lungo quello inferiore sulla faccia esterna. Margine distale subverticale che presenta un lobo superiore piuttosto piccolo e poco sporgente e uno molto più ampio che si continua con il dito fisso. La superficie esterna del palmo è poco convessa e completamente liscia, salvo nell'area dell'articolazione con il dattilo (non conservato) ove è presente una diffusa tuberculazione, che si osserva anche lungo il piccolo lobo superiore. Il dito fisso è triangolare, esteso e acuto: ha superficie esterna provvista di una carena obliqua con orifizi che si estende anche su parte del palmo e porta un dente triangolare avanzato sul margine occlusale.

Propodo destro della chela minore di forma simile al precedente e anch'esso compresso lateralmente; il palmo è più lungo che alto, con margine superiore convesso e inclinato e margine inferiore subrettilineo, entrambi interessati da pori setali: sei, non osservabili dalla faccia esterna, in quello superiore, forse otto in quello inferiore. Superficie esterna del palmo leggermente convessa, liscia ma con presenza di granulazioni lungo il margine articolare distale e nella profonda depressione che si trova alla base dell'articolazione del dattilo. Dito fisso più tozzo di quello della chela maggiore, arrotondato distalmente e con un massiccio dente occlusale posto in vicinanza del margine articolare; lo delimita in basso una carena con andamento flessuoso, ornata da orifizi.

Osservazioni. Le differenze intraspecifiche che emergono dalla descrizione corrispondono a quelle evidenziate da HYŽNÝ (2012) nella sua dettagliata analisi tra i propodi maggiori e minori di *Calliastina chalmasi* (Brocchi, 1883) del Miocene medio dell'Ungheria. Anche in quest'ultima specie, la chela maggiore presenta dito fisso provvisto di un solo dente sul margine occlusale e di una carena obliqua subrettilinea sulla superficie esterna; la chela minore porta invece una profonda depressione sulla superficie esterna del propodo vicino alla base del dito fisso, il quale è corto, massiccio e ha carena chiaramente flessuosa. *C. chalmasi* è ben distinta da *C. elegans* sp. nov.: in quest'ultima specie la lunghezza del palmo risulta proporzionalmente maggiore, mentre i pori setali lungo i margini superiori ed inferiori del palmo sono meno evidenti. Per quanto riguarda le testimonianze fossili del territorio, gli esemplari di *C. elegans* sp. nov. si distinguono da *C. altavillensis* Beschin & De Angeli, 2012 dell'Eocene della collina di Altavilla e Oligocene di Bernuffi di Montecchio Maggiore per il propodo destro della chela maggiore, il quale appare meno tuberculato presso l'articolazione con il dattilo nonché meno interessato da pori setali (BESCHIN & DE ANGELI, 2012). Il propodo della vivente *C. punica* (De Saint Laurent & Manning, 1982), rispetto a *C. elegans* sp. nov. possiede margini superiore e inferiore quasi paralleli, dito fisso più

acuto e carena obliqua meno evidente (NGOC-HO, 2003).

Genere *Callichirus* Stimpson, 1866

Specie tipo: *Callianassa major* Say, 1818

Callichirus ornatus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 13, 14)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5243 (fig. 14).
Paratipi: esemplari MCZ 5244; MCZ 5245.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *ornatus* (lat.) = ornato, con riferimento alla presenza di fasce di velature sulla superficie interna del palmo.

Materiale e dimensioni. Tre propodi incompleti, di piccole dimensioni. Uno di essi, l'olotipo, appartiene alla chela destra (MCZ 5243 lp: 3,5 h: 2,2), gli altri due alla chela sinistra (MCZ 5244 lpr: 4,2 lp: 3,3 h: 2,2; MCZ 5245 h: 2,7).

Diagnosi. Propodi di chela destra e sinistra di forma simile. Palmo rettangolare nettamente più lungo che alto; articolazione carpo-propodiale verticale; margini superiore ed inferiore debolmente convessi e carenati; margine distale con forte concavità. Dito fisso snello e diretto verso l'interno. Superficie interna liscia con fasce di velature più scure e pori setali lungo i margini superiore ed inferiore.

Diagnosis. Propodi of right and left chela similar. Palm rectangular considerably longer than high; carpo-propodial articulation vertical; upper and lower margins weakly convex and keeled; distal margin with strong concavity. Fixed finger slender and inward folded. Inner surface smooth with darker shadow bands and setal pits along upper and lower margins.

Descrizione. Propodi di chela destra e sinistra relativamente robusti e di forma uguale. Palmo rettangolare molto allungato ($lp/h \sim 1,5$) e con andamento generale leggermente convesso; articolazione carpo-propodiale perpendicolare all'asse del palmo. Il margine superiore è un po' convesso e porta una modesta carena; è ornato sulla faccia interna da una piccola serie di sei minutissimi pori setali e in quella esterna da due orifizi setali di maggiori dimensioni; il margine inferiore, più lungo di quello precedente, è pure leggermente carenato e convesso e si caratterizza per la presenza di piccoli orifizi setali molto vicini tra loro e diretti in avanti. La superficie esterna, osservabile solo per la parte superiore

nell'esemplare MCZ 5245, appare bombata e liscia, quella interna è invece piano-convessa e sulla sua superficie liscia e bianca si mostra interessata da leggerissime fasce di velature più scure, con leggera convessità distale. Margine distale del palmo con una evidente concavità alla base del dito fisso sottostante una ampia area convessa; dito fisso snello, non molto lungo, inclinato verso l'alto e diretto in modo molto evidente verso l'interno del propodo.

Osservazioni. I propodi esaminati possiedono la forma tipica dei Callianassidae e sono riferiti al genere *Callichirus* per il loro aspetto molto allungato, l'articolazione carpo-propodiale verticale, la presenza di una concavità alla base del dito fisso che è diretto in modo evidente verso l'interno per favorire l'affiancamento dell'ampio dattilo articolato verticalmente (non presente). *Callichirus* è un genere rappresentato da un ridotto numero di specie viventi che popolano i mari caldi del Nord America, del Cile e dell'Africa, con habitat dall'interditale al sublitorale (SCHWEITZER & FELDMANN, 2000a). L'aspetto dei propodi descritti consente di accostare la nuova specie al vivente *Callichirus major* (Say, 1818), noto anche per il Pliocene-Olocene della Florida, il quale mostra chelipedi molto disuguali nei maschi adulti e invece quasi uguali nelle femmine e negli individui giovani (MANNING & FELDER, 1986; 1991; PORTELL & AGNEW, 2004). Rispetto a tale specie, gli esemplari esaminati presentano delle apprezzabili differenze che giustificano l'istituzione di una nuova specie: in *C. major* la chela destra maggiore del maschio porta un minor numero di orifizi setali sul margine inferiore interno del propodo, ha dito fisso poco inclinato verso l'alto e soprattutto mostra superficie del palmo completamente liscia (PORTELL & AGNEW, 2004). La specie esclusivamente fossile *C. symmetricus* Feldmann & Zinsmeister, 1984 dell'Eocene dell'Antartico si distingue da *C. ornatus* sp. nov. per il dito fisso non incurvato verso l'alto e per la superficie interna del propodo completamente liscia (FELDMANN & ZINSMEISTER, 1984); più lontane invece le somiglianze con le altre specie fossili in letteratura.

Il fatto che i propodi destri e sinistri qui considerati siano praticamente uguali potrebbe essere indicativo di individui di sesso femminile o ancora immaturi, come osservato nelle specie attuali.

Genere *Eucalliax* Manning & Felder, 1991

Specie tipo: *Callianassa quadracuta* Biffar, 1970

***Eucalliax multisetae* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 15, 16)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5249 (fig. 16).
Paratipo: esemplare MCZ 5250.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *multisetae*, composto dai termini latini *multi-*, prefisso che indica "molto", e *setae* = peli, riferito ai numerosi orifizi setali presenti lungo il margine inferiore del propodo.

Materiale e dimensioni. Due propodi, rispettivamente della chela sinistra (maggiore) (MCZ 5249 lpr: 12,0 lp: 7,6 h: 7,8) e della chela destra (maggiore ?) (MCZ 5250 lpr: 12,7); il propodo MCZ 5250 è incompleto.

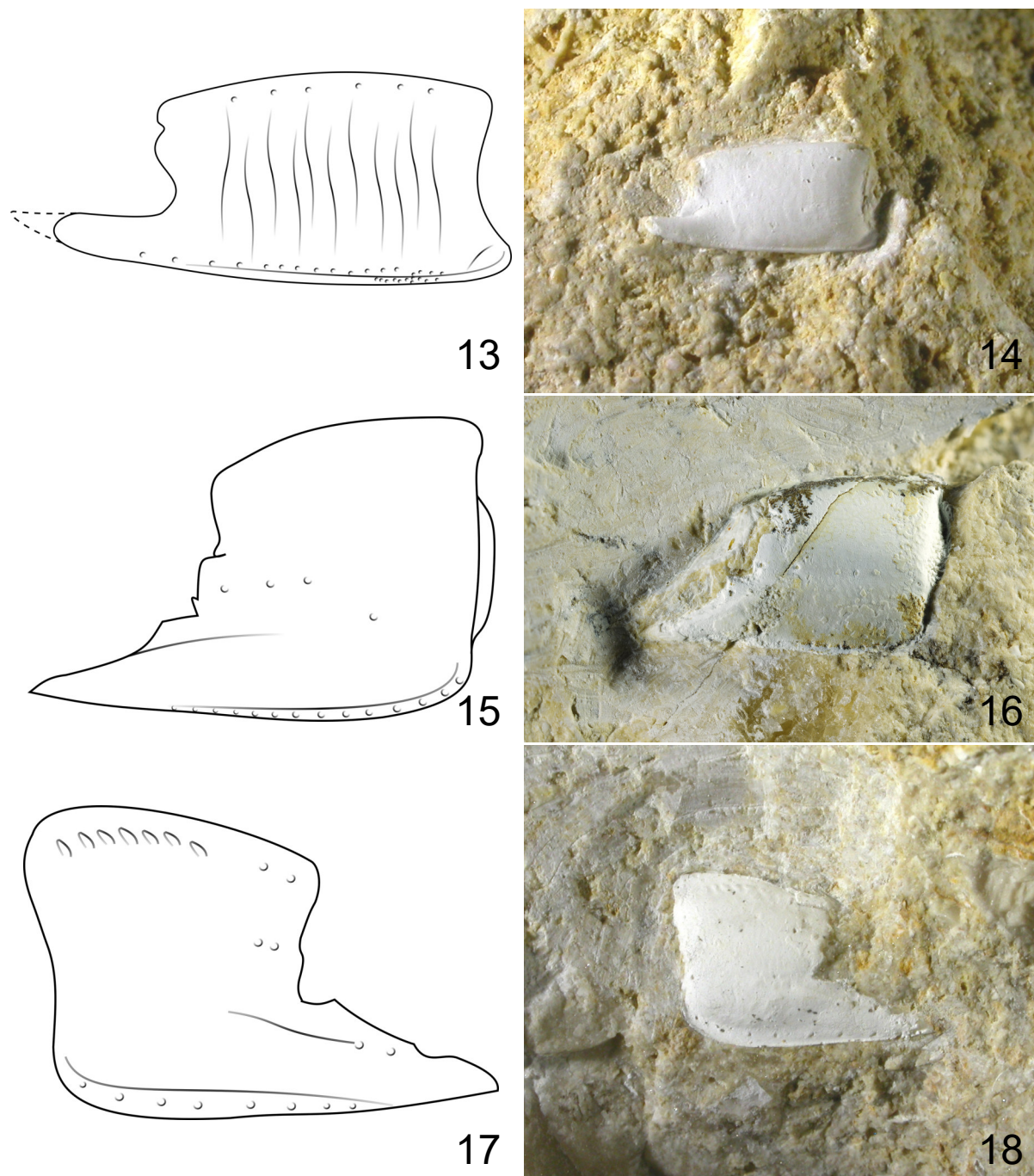
Diagnosi. Propodo di chela maggiore con palmo subquadrato, poco più alto che lungo; margine superiore laminare e inclinato; margine inferiore subrettilineo, carenato, con numerosi pori setali; articolazione carpo-propodiale obliqua all'indietro. Superficie esterna del palmo liscia, con alcune fossette setali, depressione longitudinale e carena obliqua che si prolunga sul dito fisso. Dito fisso triangolare, abbastanza lungo.

Diagnosis. *Propodus of major chela with subsquared palm, weakly higher than long; upper margin laminate and slanted; lower margin almost straight, keeled, with many setal pits; carpo-propodial articulation backward slanting. Outer surface of palm smooth, with some setal pits, longitudinal hollow and oblique keel continuing on the fixed finger. Fixed finger triangular, quite long.*

Descrizione. Propodo di chela sinistra maggiore con palmo subquadrato, poco più alto che lungo. Articolazione carpo-propodiale chiaramente obliqua all'indietro; margine superiore con profilo acuto quasi laminare, convesso e inclinato; margine inferiore subrettilineo, con carena laminare delimitata da un solco che porta 14 pori setali; superficie esterna del palmo convessa e liscia, ma interessata fino alla base del dito fisso da una depressione longitudinale dove si osservano tre pori setali allineati. Dito fisso abbastanza lungo, triangolare, con base alta, dotato sul margine oclusale di un dente e di una carena obliqua ben rilevata, che si estende parzialmente anche sul palmo.

Propodo di chela destra di forma e caratteri simili a quello della chela sinistra ma con depressione longitudinale sulla superficie esterna del palmo meno evidente. In MCZ 5250, sul palmo sono presenti inoltre due ulteriori fossette setali al di sotto della carena obliqua che interessa anche il dito fisso.

Osservazioni. Le caratteristiche morfologiche dei propodi rientrano chiaramente in quelle dei chelipedi di *Eucalliax*. Sono infatti indicative l'obliquità dell'articolazione carpo-propodiale, la pendenza del margine superiore e la presenza della carena affiancata da una depressione allungata alla base del dito fisso.



Figg. 13-14: *Callichirus ornatus* sp. nov., **13:** profilo schematico di propodo di chelipede, **14:** olotipo, es. MCZ 5243 (lp: 3,5 h: 2,2), propodo di chelipede destro: visione interna. **Figg. 15-16:** *Eucalliax multisetae* sp. nov., **15:** profilo schematico di propodo di chelipede, **16:** olotipo, es. MCZ 5249 (lpr: 12,0 lp: 7,6 h: 7,8), propodo di chelipede sinistro: visione esterna. **Figs 17-18:** *Eucalliax rugata* sp. nov., **17:** profilo schematico di propodo di chelipede, **18:** olotipo, es. MCZ 5251 (lpr: 8,8 lp: 5,7 h: 5,7), propodo di chelipede destro: visione esterna.

Il genere è stato discusso in anni non lontani da SAKAI (2011) e POORE (2013) per le specie attuali e da HYŽNÝ (2012) e HYŽNÝ & HUDÁČKOVÁ (2012) per quelle fossili: questi ultimi autori hanno in particolare rilevato la forte vicinanza dei propodi del taxon con quelli di *Calliaxina* nonché la loro variabilità nella forma, pur rimanendo *Eucalliax* sempre distinto per la minor evidenza della depressione allungata sulla faccia esterna vicino alla base del dito fisso. Il genere

è noto in Italia per varie segnalazioni di chelipedi maggiore e minore, sovente in connessione anatomica, di *E. vicetina* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002 rinvenuti nell'Eocene medio di Cava Main di Arzignano e di Grola (Vicenza) (BESCHIN et al., 2002, 2005). *E. multisetae* sp. nov. presenta come peculiarità morfologiche la depressione longitudinale sul palmo, una carena obliqua molto marcata sul dito fisso e parte del palmo e un numero rilevante di pori setali sul

solco marginale inferiore. Questi caratteri distinguono chiaramente *E. multisetae* da *Eucalliax rugata* sp. nov. di seguito descritta e da *E. vicetina*, la quale mostra un margine superiore meno inclinato, l'articolazione carpo-propodiale quasi ortogonale anziché obliqua e una ridottissima presenza di pori setali.

***Eucalliax rugata* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 17, 18)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5251 (fig. 18).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: da *rugata* (lat.) = rugosa, per la presenza di una ornamentazione simile a delle grinze sulla superficie superiore esterna del palmo.

Materiale e dimensioni. Un propodo del chelipede destro (MCZ 5251 lpr: 8,8 lp: 5,7 h: 5,7).

Diagnosi. Propodo di chela maggiore con palmo quadrato; margini superiore e inferiore con solco e carena longitudinali, quello superiore molto inclinato, quello inferiore subrettilineo; solco inferiore con otto pori setali. Articolazione carpo-propodiale inclinata all'indietro. Superficie esterna del palmo liscia e poco bombata con serie di rugosità presso il margine superiore. Dito fisso triangolare abbastanza lungo con carena e solco prossimali.

Diagnosis. Propodus of major chela with squared palm; upper and lower margins with longitudinal groove and keel, upper one very slanted; lower one almost straight; lower groove with eight setal pits. Carpo-propodial articulation backward slanting. Outer surface of palm smooth, weakly convex with series of wrinkles near upper margin. Fixed finger triangular, quite long with proximal groove and keel.

Descrizione. Propodo destro di chela maggiore con palmo alto quanto lungo, relativamente spesso. L'articolazione carpo-propodiale è inclinata all'indietro in modo evidente. Margini superiore ed inferiore convessi e di profilo laminare, fortemente inclinato il primo, ad andamento longitudinale il secondo; entrambi sono provvisti di una carena esterna affiancata da un solco; su quello della carena inferiore sono presenti otto orifizi setali regolarmente distanziati. La faccia esterna del palmo è convessa e nel complesso liscia, ma segnata da alcuni orifizi setali e soprattutto caratterizzata dalla presenza in prossimità del margine superiore di una fila di sette rugosità. Il margine distale, incompleto, continua in basso con il dito fisso; questo è triangolare, lungo, alto alla base, e con un dente sul margine occlusale; nella parte superiore della faccia esterna è interessato da una

depressione allungata delimitata da una carena che porta due orifizi setali.

Osservazioni. Il genere *Eucalliax* era già stato rinvenuto nell'Eocene medio del Veneto con *E. vicetina*. Tale specie si distingue da *E. rugata* sp. nov. per la forma più allungata del propodo, l'articolazione carpo-propodiale più diritta, i margini superiore ed inferiore subparalleli, la superficie della faccia esterna del tutto liscia (BESCHIN et al., 2002, 2005). La rugosità sulla superficie esterna del propodo è comunque il carattere che distingue *Eucalliax rugata* sp. nov. da tutte le specie attuali e fossili attribuite a questo genere, inclusa *E. multisetae* sp. nov. rinvenuta nello stesso giacimento.

Infraordine **Anomura** MacLeay, 1838

Superfamiglia **Galatheoidea** Samouelle, 1819

Famiglia **Galatheidae** Samouelle, 1819

Genere ***Acanthogalathea*** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Galathea (Acanthogalathea) parva* Müller & Collins, 1991

Acanthogalathea parva Müller & Collins, 1991 (fig. 19)

1991 *Galathea (Acanthogalathea) parva* Müller & Collins, p. 56, fig. 2h, t. 2, f. 3.

2006 *Acanthogalathea parva* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 21 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5252 L > 4,6; MCZ 5253).

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Lione) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Genere ***Galathea*** Fabricius, 1793

Specie tipo: *Cancer strigosus* Linnaeus, 1761

***Galathea hexacristata* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 20, 21)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5254 (fig. 21). Paratipo: esemplare MCZ 5255.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *hexacristata* da *hexa-*, prefisso che indica "sei", e *cristata* (lat.) = crestata, con riferimento al numero di creste trasversali presenti sulla regione gastrica del carapace.

Materiale e dimensioni. Due carapaci con rostro fortemente incompleto (MCZ 5254 L: 4,2; MCZ 5255).

Diagnosi. Carapace subrettangolare leggermente più lungo che largo, trasversalmente convesso. Rostro incompleto, largo, con spina marginale. Margini antero-laterali con sette spine (esclusa quella extraorbitale). Solco cervicale molto inciso. Regioni dorsali con strie trasversali. Fila di quattro piccole spine su ogni lobo epigastrico. Regione gastrica con prima, terza e quinta stria continue; seconda, quarta e sesta interrotte; regione cardiaca con cresta trasversale diritta. Lobi branchiali posteriori e regione intestinale delimitate da una costa continua.

Diagnosis. Carapace subrectangular, weakly longer than wide, transversely convex. Rostrum not completely preserved, broad, with marginal spine. Lateral margins with seven spines (excluding outer orbital one). Cervical groove very sunk. Dorsal regions with transverse striae. Row of four tiny spines on each epigastric lobe. Gastric region with first, third, fifth ridge continuous, second, fourth, sixth one interrupted; cardiac region with straight transverse ridge. Posterior branchial lobes and intestinal region defined by a continuous ridge.

Descrizione. Il carapace è di forma subrettangolare, leggermente più lungo che largo, convesso in sezione trasversale. Il rostro è fortemente incompleto in entrambi gli esemplari rinvenuti a Campolongo di Val Lione, ma nell'olotipo si può notare che aveva base larga, superficie concava e ricca tubercolazione, un dente (escluso quello sopraorbitale) lungo il primo tratto del margine che ha un andamento quasi longitudinale. Le orbite sono ben sviluppate, concave, con un piccolo dente sopra- e uno extraorbitale; regioni orbitali poco estese. Margini laterali del carapace subparalleli, un po' convessi, ornati di sette punte (esclusa quella extraorbitale): due epatiche, due epibranchiali e tre mesobranchiali. Il margine posteriore non è conservato ma probabilmente era abbastanza ampio. La superficie dorsale è caratterizzata dal solco cervicale ben marcato, dai solchi branchiali e da robuste strie trasversali piuttosto rade. Lobi epigastrici estesi, delimitati anteriormente ciascuno da una serie di quattro spine. I lobi protogastrici e meso-metagastrici non sono differenziati; questa parte dello scudo è ornata da creste trasversali ondulate; alcune sono continue: la prima, che delimita posteriormente i lobi epigastrici, presenta una evidente punta mediana e una puntina su ciascuna metà laterale, la terza ha forma di giogo, la quinta presenta due tratti convessi; le altre sono discontinue: la seconda è costituita da due tratti laterali convessi, la quarta e la sesta da un breve tratto convesso mediano. Il lobo urogastrico è ampio, liscio e leggermente depresso. La regione cardiaca è

delimitata anteriormente da una forte costa diritta seguita da una seconda crestinella interrotta al centro e da una terza con convessità mediana. Le regioni epatiche sono piccole e portano una costina. I lobi epibranchiali hanno un paio di brevi creste, quelli mesobranchiali tre piccole coste convesse. Sulla parte posteriore del dorso è presente una cresta trasversale continua che delimita la regione intestinale e lateralmente i lobi metabranchiali che sono interessati, per quanto è possibile osservare, da due brevi strie concave.

Osservazioni. Numerose sono le segnalazioni di Galatheoidea nel Terziario del Veneto occidentale: studi significativi sono stati soprattutto quelli effettuati da DE ANGELI & GARASSINO (2002) e da BESCHIN et al. (2016a); sono state riconosciute specie attribuite ai Galatheidae, Munididae Ahoyong, Baba, Macpherson & Poore, 2010, Munidopsidae Ortmann, 1898 e Porcellanidae Haworth, 1825. I fossili compresi nelle prime tre famiglie sono tutti caratterizzati da carapace subrettangolare, un po' allungato, ornato da strie trasversali e in alcuni casi da spine; diagnostiche sono le caratteristiche del rostro che in genere è molto sviluppato. Gli esemplari qui considerati presentano carapace striato ma rostro molto lacunoso; risulta comunque lamellare, a base molto ampia, privo di costola longitudinale mediana con margini poco convergenti ornati da alcune spine. Considerando i generi fossili affini rinvenuti nel Terziario del Veneto possiamo escludere l'attribuzione tra i Galatheidae a: *Acanthogalathea* che presenta varie spine tra le strie del dorso; *Bolcagalathea* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 con un rostro triangolare incavato con apice molto allungato e due sole spine sui margini laterali; *Lessinigalathea* De Angeli & Garassino, 2002 con rostro piatto con spina apicale corta e due denti marginali; *Palaeomunida* Lörentz, 1901 con rostro con vari denti marginali ma carena mediana; tra i Munididae a: *Eosadayoshia* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 con rostro con carena mediana; *Protomunida* Beurlen, 1930 con rostro piuttosto stretto con una sola spina laterale.

Le caratteristiche leggibili del rostro assieme all'ornamentazione del resto del carapace permettono invece di attribuire gli esemplari di Campolongo di Val Lione con un buon grado di sicurezza a *Galathea* Fabricius, 1793.

Tra le specie attribuite a *Galathea* rinvenute nel Veneto, la nuova specie si avvicina soprattutto a *G. weinfurteri* Bachmayer, 1950 dell'Oligocene inferiore di Valmarana (Monti Berici - Vicenza) per le creste rade e robuste, la forte costa sulla regione cardiaca, ma differenze si riscontrano sull'andamento delle creste della parte anteriore dello scudo. Più lontane sono le somiglianze con le altre specie del Terziario del Veneto e in particolare *G. berica* De Angeli & Garassino, 2002 del Priaboniano

di San Feliciano, coeva di *G. hexacristata* sp. nov., *G. mainensis* Ceccon & De Angeli, 2012 del Luteziano di cava Main di Arzignano, e *G. valmaranensis* De Angeli & Garassino, 2002 dell'Oligocene inferiore di Valmarana (Monti Berici - Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002; CECCON & DE ANGELI, 2012).

Genere *Palaeomunida* Lörenthey, 1902

Specie tipo: *Palaeomunida defecta* Lörenthey, 1902

Palaeomunida defecta Lörenthey, 1902

(fig. 22)

1902 *Palaeomunida defecta* Lörenthey, p. 103, t. 1, f. 3.

2006 *Palaeomunida defecta* - DE ANGELI & GARASSINO, p. 22 (cum syn.).

2008 *Palaeomunida defecta* - DE ANGELI & BESCHIN, p. 18, fig. 4, t. 1, f. 3.

2010b *Palaeomunida defecta* - DE ANGELI et al., p. 150.

Materiale e dimensioni. Quattro carapaci (MCZ 5256 L: 4,4; MCZ 5257 L: 8,2; MCZ 5258; MCZ 5259).

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1902; MÜLLER & COLLINS, 1991), della Sicilia (DI SALVO, 1933) e del Veneto (DE ANGELI & GARASSINO, 2006); Oligocene inferiore del Veneto (DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI et al., 2010b).

Galatheididae gen. indet., sp. indet.

(fig. 23)

Materiale e dimensioni. Due meri di chelipede destro (MCZ 5261 lm: 3,5 h: 1,5; MCZ 5260 lm: 3,8 h: 1,8).

Descrizione. I due meri, di cui si può osservare solo la faccia esterna, hanno forma simile ma presentano alcune differenze nella ornamentazione. Entrambi sono cilindrici, molto allungati ma poco alti, con margine prossimale convesso, margini superiore ed inferiore subrettilinei, poco convergenti distalmente, margine distale di forma irregolare appena concavo, superficie finemente granulata con ornamentazione ordinata in righe trasversali. MCZ 5260 presenta sette piccole spine dirette in avanti sul margine superiore e sei o sette piccole spine in prossimità di quello inferiore; inoltre sulla superficie si osservano due o tre piccoli rilievi nodosi sormontati da un poro setale. MCZ 5261 mostra sei spine piuttosto modeste sul margine superiore, sei spine presso il margine inferiore e un allineamento longitudinale di piccoli rilievi nodosi con poro setale.

Osservazioni. In letteratura sono state segnalate più volte, per giacimenti dove erano presenti carapaci di *Palaeomunida defecta* Lörenthey, 1902, parti di chelipedi che, pur senza una evidente connessione anatomica con i carapaci sono state attribuite alla stessa specie. MÜLLER & COLLINS (1991, t.1, ff.12, 13, t. 2, f. 1) presentano dei propodi sinistri di forma allungata con margini superiore e inferiore ornati di spine e superfici granulate. LÖRENTHEY & BEURLIN (1929, t. 3, ff. 7 a, c, d) descrivono non solo il propodo ma anche il mero, allungato e spinoso. I resti rinvenuti a Campolongo di Val Lione sono molto più allungati dei meri dell'Eocene superiore dell'Ungheria e l'esemplare MCZ 5261 presenta una ornamentazione più abbondante. Visto che a Campolongo di Val Lione sono state rinvenute più specie di galateidi che sicuramente avevano chelipedi con caratteristiche analoghe si è preferito lasciare incerta la determinazione generica e specifica.

Famiglia **Porcellanidae** Haworth, 1825

Genere *Beripetrolisthes* De Angeli & Garassino, 2002

Specie tipo: *Beripetrolisthes mulleri* De Angeli & Garassino, 2002

Beripetrolisthes mulleri De Angeli & Garassino, 2002

(fig. 24)

2002 *Beripetrolisthes mulleri* De Angeli & Garassino, p. 19, fig. 15, t. 7, ff. 1, 2.

2006 *Beripetrolisthes mulleri* - DE ANGELI & GARASSINO, p. 23 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Quattro carapaci (MCZ 5262 L: 4,0 l: 4,9; MCZ 5263 L: 4,7 l: 5,6; MCZ 5264 l: 3,8; MCZ 5265).

Osservazioni. DE ANGELI & GARASSINO (2002) attribuiscono a questa specie anche l'esemplare indicato come Porcellanidae sp. B da MÜLLER & COLLINS (1991, p. 60, fig. 2n, t. 2, f. 12); la conformazione generale del carapace di tale esemplare, conservato solo in parte, appare però diversa da quella di *Beripetrolisthes mulleri*, che ha i margini laterali molto divergenti. I margini laterali di Porcellanidae sp. B sono infatti per un buon tratto subparalleli, dando alla parte posteriore del carapace una forma quasi rettangolare; questa caratteristica permette di avvicinarlo maggiormente ad altre specie rinvenute nell'Eocene inferiore del Veneto quali *Paraporcellana fabianii* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 che, pur presentando una diversa ornamentazione, ha una simile suddivisione in regioni dello scudo, o anche *Disipia sorbinii* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 (BESCHIN et al., 2016a); la mancanza delle parti anteriori dello scudo ed in particolare della fronte, non consente una sua più precisa attribuzione.

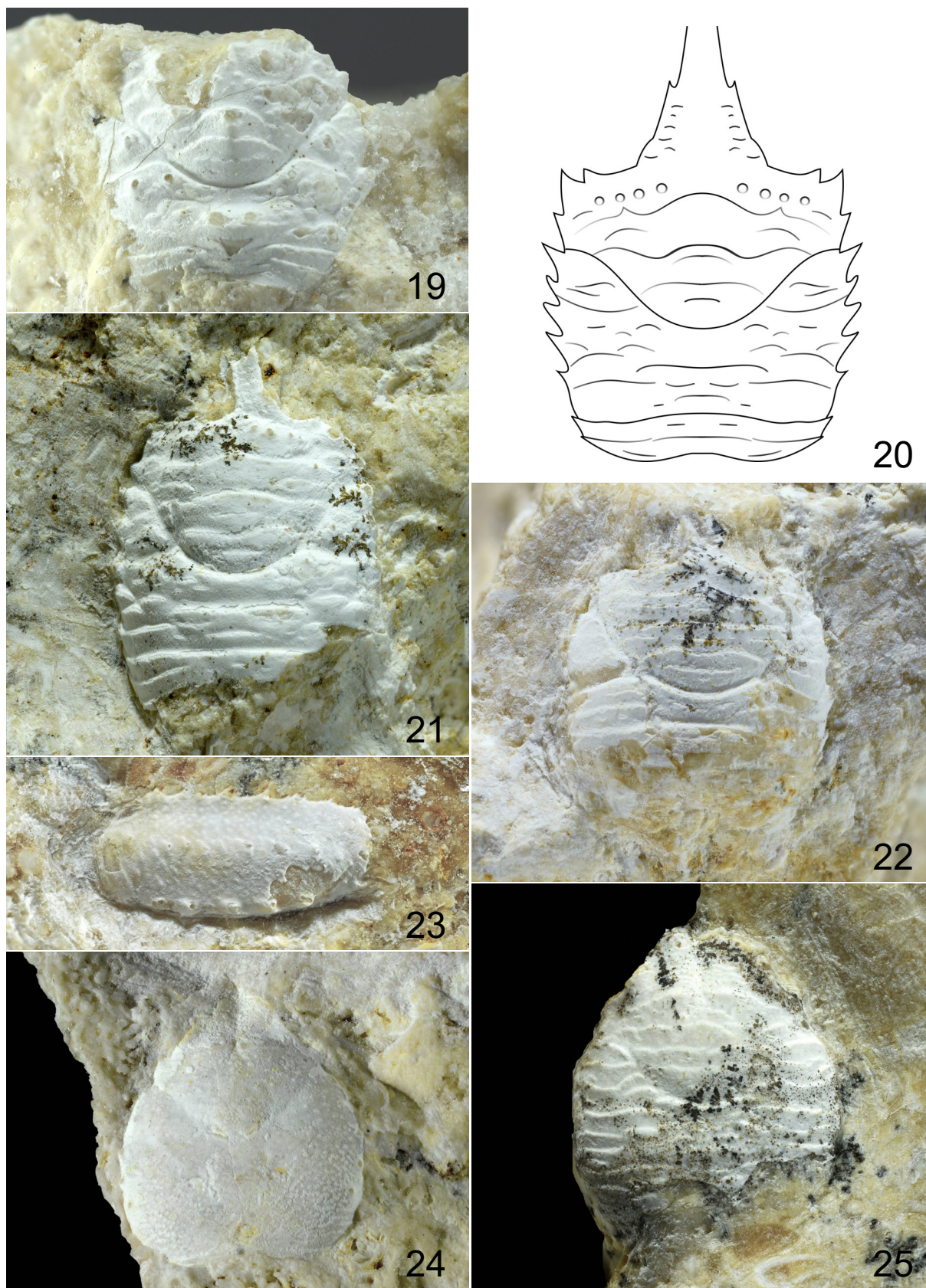


Fig. 19: *Acanthogalathea parva* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5252 (misura parziale: L: 4,6), carapace: visione dorsale. **Figg. 20-21:** *Galathea hexacristata* sp. nov., **20:** profilo schematico di carapace, **21:** olotipo, es. MCZ 5254 (L: 4,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 22:** *Palaeomunida defecta* Lörenthey, 1902, es. MCZ 5256 (L: 4,4), carapace: visione dorsale. **Fig. 23:** Galatheidae gen. indet., sp. indet., es. MCZ 5261 (lm: 3,5 h: 1,5), mero di chelipede: visione esterna. **Fig. 24:** *Beripetrolisthes mulleri* De Angeli & Garassino, 2002, es. MCZ 5262 (L: 4,0 l: 4,9), carapace: visione dorsale. **Fig. 25:** *Eopetrolisthes striatissimus* (Müller & Collins, 1991), es. MCZ 5266 (L: 4,8), carapace: visione dorsale.

In ogni caso il fatto che l'esemplare ungherese e quelli rinvenuti in Veneto provengano da livelli coevi non appare elemento sufficiente per inserirli nella stessa specie (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Distribuzione. Eocene superiore del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Lione - Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Genere *Eopetrolisthes* De Angeli & Garassino, 2002
Specie tipo: *Petrolisthes* ? *striatissimus* Müller & Collins, 1991

Eopetrolisthes striatissimus (Müller & Collins, 1991)
(fig. 25)

1991 *Petrolisthes* ? *striatissimus* Müller & Collins, p. 59, fig. 2 l, t. 2, f. 8.

2006 *Eopetrolisthes striatissimus* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 23 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Tre carapaci (MCZ 5266 L: 4,8; MCZ 5267; MCZ 5268).

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Lione - Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Eopetrolisthes levistriatus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(fig. 26, 27)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5269 (fig. 27).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *levistriatus* composto dai termini latini *levis* = leggero e *striatus* = striato, per l'ornamentazione del carapace costituita da leggere creste trasversali.

Materiale e dimensioni. Un carapace (MCZ 5269 L: 3,6).

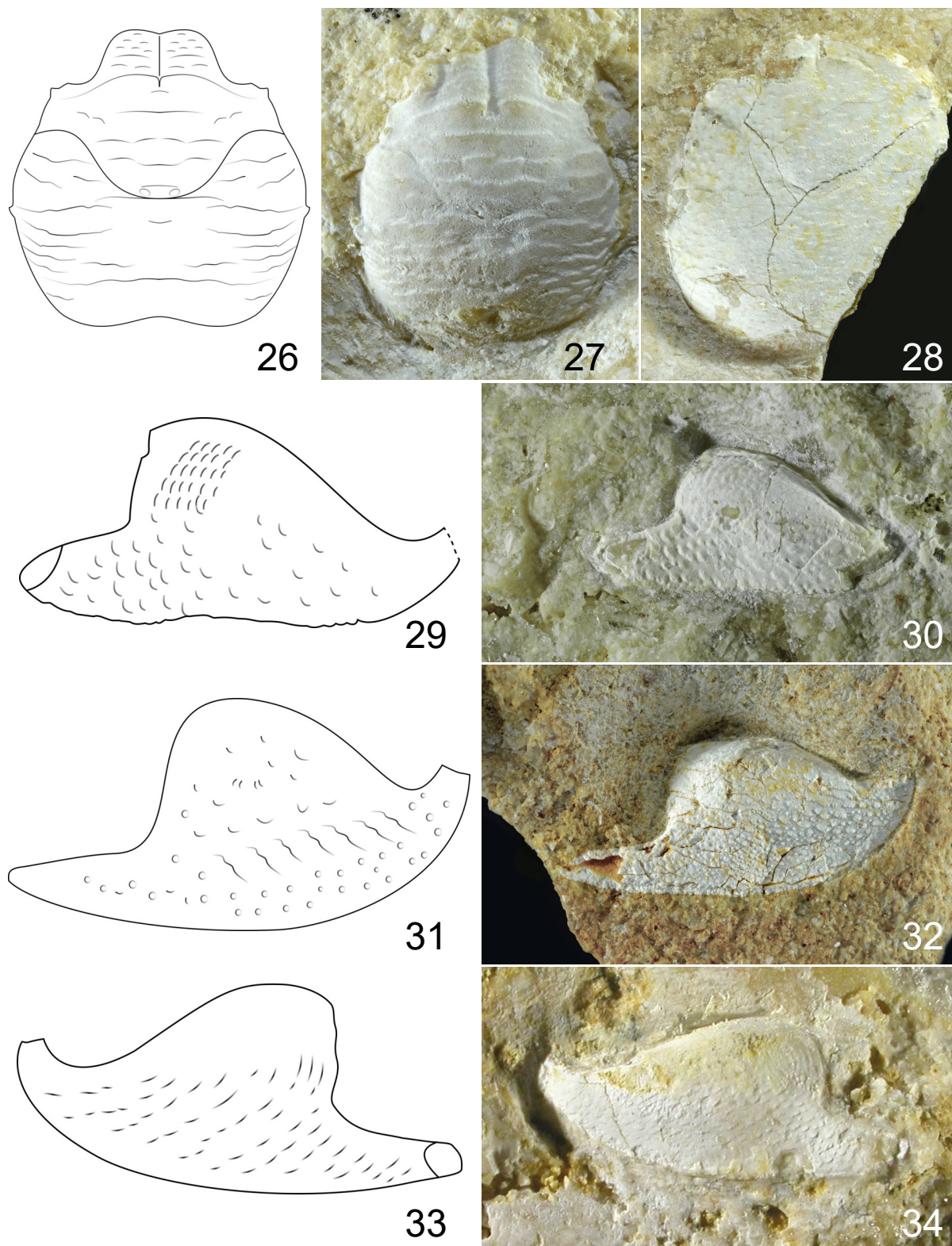
Diagnosi. Carapace ovale un po' allungato, poco convesso in senso trasversale. Fronte triangolare larga e tozza con doccia longitudinale; orbite grandi, ben separate dalla fronte, molto oblique con margine rigonfio. Margini laterali regolarmente convessi, con spina epatica e mesobranchiale. Solco cervicale inciso. Ornamentazione del dorso costituita da leggere creste trasversali. Lobi epigastrici larghi; regione gastrica con una stria trasversale diritta e continua e altre due interrotte; regione cardiaca rigonfia a forma di cuore; strie trasversali quasi diritte ma interrotte sulle regioni

branchiali; cresta branchiale evidente tra lobi epi- e mesobranchiali.

Diagnosis. Carapace ovate, weakly stretched, transversally weakly vaulted. Front triangular, wide and stout with longitudinal hollow; orbits large, clearly separated from front, very oblique with swollen margin. Lateral margins regularly convex, with hepatic and mesobranchial spine. Cervical groove sunk. Dorsal ornament made of weak transverse cristae. Epigastric lobes wide; gastric region with one continuous straight transverse ridge and two discontinuous ones; cardiac region heart-shaped, swollen; interrupted almost straight transverse striae on branchial regions; distinct branchial crista between epi- and mesobranchial lobes.

Descrizione. Il carapace è di forma ovale, un po' più lungo che largo, poco convesso in senso trasversale. La fronte è molto sviluppata, triangolare larga e tozza con doccia longitudinale e leggere striature trasversali; la sua estremità apicale non è conservata. Le orbite sono grandi e molto oblique; il loro margine risulta ben separato dalla fronte ed è rigonfio e continuo. I margini laterali formano un ampio arco regolare e presentano una piccola spina epatica poco oltre l'angolo extraorbitale e una seconda spina a livello della cresta che delimita anteriormente i lobi mesobranchiali. Il margine posteriore è ampio e un po' concavo. La superficie dorsale è coperta da numerose sottili creste trasversali e risulta evidente il solco cervicale che è ben inciso. I lobi epigastrici sono costituiti ciascuno da un evidente rilievo lungo e quasi trasversale; il resto della regione gastrica è un'area più o meno semicircolare con tre strie trasversali principali: la prima è continua mentre le altre due sono suddivise in brevi segmenti. La regione cardiaca risulta evidente perché rigonfia: ha forma a cuore e porta due fossette gastriche e un paio di deboli strie. Le regioni branchiali sono ampie e ricoperte da creste trasversali quasi diritte ma discontinue. Una cresta branchiale più evidente, che raggiunge il margine laterale e interessa anche il margine anteriore della regione cardiaca, separa i lobi epibranchiali da quelli mesobranchiali.

Osservazioni. L'esemplare descritto anche se mancante della porzione apicale della fronte può essere attribuito con sicurezza a *Eopetrolisthes* per l'andamento generale delle striature sul carapace che richiama quello della specie tipo e per la presenza di spine sul margine laterale. La nuova specie si distingue da *E. striatissimus* per il diverso andamento delle creste sulla regione gastrica che non presentano la convessità mediana che sottolinea il processo anteriore mesogastrico, per la diversa forma della regione cardiaca, e per l'assenza della spina epibranchiale e di un bordo evidente sul margine posteriore.



Figg. 26-27: *Eopetrolisthes levistriatus* sp. nov., **26:** profilo schematico di carapace, **27:** olotipo, es. MCZ 5269 (L: 3,6), carapace: visione dorsale. **Fig. 28:** *Lobipetrolisthes blowi* De Angeli & Garassino, 2002, es. MCZ 5271 (misura parziale: l: 7,0), carapace, visione dorsale. **Figg. 29-30:** *Pachycheles cristatus* sp. nov., **29:** profilo schematico di propodo di chelipede, **30:** olotipo, es. MCZ 5272 (lpr: 8,0 lp: 4,7 h: 4,0), propodo di chelipede sinistro, visione esterna. **Figg. 31-32:** *Pachycheles multituberculatus* sp. nov., **31:** profilo schematico di propodo di chelipede, **32:** olotipo, es. MCZ 5273 (lpr: 10,9 lp: 6,0 h: 4,7), propodo di chelipede sinistro, visione esterna. **Figg. 33-34:** *Pachycheles semiornatus* sp. nov., **33:** profilo schematico di propodo di chelipede, **34:** olotipo, es. MCZ 5274 (lp: 5,5 h: 4,5), propodo di chelipede destro, visione esterna.

Genere *Lobipetrolisthes* De Angeli & Garassino, 2002
Specie tipo: *Lobipetrolisthes blowi* De Angeli & Garassino, 2002

Lobipetrolisthes blowi De Angeli & Garassino, 2002 (fig. 28)

2002 *Lobipetrolisthes blowi* De Angeli & Garassino, p. 21, fig. 17, t. 8, ff. 1-3.

2006 *Lobipetrolisthes blowi* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 23 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Due carapaci (MCZ 5270 L: 9,0; MCZ 5271 l > 7,0).

Distribuzione. Eocene superiore del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Liona - Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Genere *Pachycheles* Stimpson, 1858

Specie tipo: *Porcellana grossimana* Guérin, 1835

Pachycheles cristatus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier (figg. 29, 30)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5272 (fig. 30).

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *cristatus* (lat.) = crestatto, con riferimento alle tubercolazioni denticolate disposte in creste trasversali subparallele sulla faccia esterna del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro, in visione esterna, lacunoso nella parte prossimale del palmo e in quella distale del dito fisso, e con superficie localmente decorticata (MCZ 5272 lpr: 8,0 lp: 4,7 h: 4,0).

Diagnosi. Propodo di chela sinistra con palmo robusto di forma subtriangolare; margini superiore e inferiori divergenti. Dito fisso corto e triangolare. Superficie esterna debolmente bombata nella parte superiore e concava in quella inferiore; ornamentazione costituita da tubercoli squamosi in creste trasversali subparallele.

Diagnosis. Propodus of left chela with palm stout, subtriangular; upper and lower margins diverging. Fixed finger short, triangular. Outer surface weakly convex on upper part, concave on lower part; ornamentation made of scaled tubercles in subparallel transverse ridges.

Descrizione. Propodo di chela sinistra di cui è visibile solo la faccia esterna che mostra palmo robusto, subtriangolare, poco più lungo che alto, con margini superiore ed inferiore che divergono distalmente. Margine superiore nettamente più corto di quello inferiore, concavo nel tratto prossimale poi ampiamente convesso; margine inferiore sinuoso e tubercolato: nella sua parte prossimale è fortemente convesso, poi diventa subrettilineo. Il margine distale del palmo è obliquo, leggermente sinuoso. La superficie del palmo è suddivisa longitudinalmente in due parti; la metà superiore è piano-convessa mentre la metà inferiore è piano-concava. Il dito fisso è corto, triangolare, leggermente piegato in alto, ma distalmente incompleto. L'ornamentazione di tutta la superficie visibile del propodo è costituita da tubercolazioni squamose denticolate anteriormente di dimensione omogenea disposte in creste trasversali subparallele; tali creste sono perpendicolari all'asse del palmo nella parte superiore, oblique in quella inferiore.

Osservazioni. Le segnalazioni in letteratura di specie fossili ascritte al genere *Pachycheles* sono assai scarse. Per il territorio italiano se ne menziona una sola, *P. dorsosulcatus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 dello Ypresiano (Eocene inferiore) di Contrada Gecchelina di Monte di Malo (Vicenza); di tale specie è conosciuto solo il carapace che quindi non consente un confronto con il materiale in studio (BESCHIN et al., 2007). Resti di chelipedi sono relativi invece alle specie *C. latus* Rathbun, 1918 del Pliocene di Costa Rica (RATHBUN, 1918) e *Pachycheles* sp. in KARASAWA (1997) del Cenozoico del Giappone; in entrambe queste specie tuttavia, l'ornamentazione del palmo è costituita da una tubercolazione fitta e omogenea che appare ben lontana da quella rilevata in *P. cristatus* sp. nov. Rispetto alle altre due specie rinvenute a Campolongo di Val Liona e riferite allo stesso genere, *P. multituberculatus* sp. nov. e *P. semiornatus* sp. nov. di seguito descritte, questa specie evidenzia una ornamentazione molto più accentuata.

Pachycheles multituberculatus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier (figg. 31, 32)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5273 (fig. 32)

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *multituberculatus* è composto dai termini latini *multi-*, prefisso che indica “molto”, e *tuberculatus* = tubercolato, con riferimento agli abbondanti tubercoli che ornano la superficie del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro con fratture da compressione, mancante di parte della superficie esterna del dito fisso (MCZ 5273 lpr: 10,9 lp: 6,0 h: 4,7).

Diagnosi. Propodo di chela sinistra subtriangolare, alto, massiccio e con margini superiore ed inferiore divergenti. Margine inferiore convesso. Dito fisso triangolare, corto e massiccio. Superficie esterna con tubercoli setiferi appuntiti e creste subparallele.

Diagnosis. *Propodus of left chela subtriangular, high, stout, with upper and lower margins diverging. Lower margin convex. Fixed finger triangular, short and stout. Outer surface with seta-bearing pointed tubercles and subparallel ridges.*

Descrizione. Propodo sinistro in visione esterna, più lungo che alto e con margine distale obliquo, leggermente flessuoso. Margine superiore chiaramente divergente rispetto a quello inferiore, concavo presso l'articolazione carpo-propodiale, convesso distalmente; margine inferiore regolarmente convesso. Dito fisso triangolare, corto e massiccio, mancante della superficie esterna nella sua metà distale. Superficie esterna riccamente ornamentata in vaghi allineamenti obliqui: la parte superiore del palmo è tuberculata, quella centrale un po' bombata con brevi creste trasversali subparallele, la parte inferiore è piatta e ornata di numerosi tubercoli setiferi appuntiti di dimensione disomogenea.

Osservazioni. *Pachycheles multituberculatus* sp. nov., come *P. cristatus* sp. nov. precedentemente descritto, presenta propodo con margini superiore ed inferiore chiaramente divergenti e dito fisso corto e massiccio. Tra le due specie sono tuttavia evidenti delle apprezzabili differenze che hanno resa necessaria l'istituzione di due specie distinte. Esse riguardano l'aspetto del margine inferiore, che in *P. cristatus* sp. nov. si presenta flessuoso anziché regolarmente convesso, e l'ornamentazione della superficie esterna; in *P. cristatus* sp. nov. le tuberculazioni denticolate sono infatti meno numerose e più massicce e interessano soprattutto la parte inferiore del propodo. Più leggera invece l'ornamentazione di *P. semiornatus* sp. nov. di seguito descritta.

***Pachycheles semiornatus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 33, 34)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5274 (fig. 34).
Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza)
Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *semiornatus* è composto dai termini *semi-*, prefisso che indica “metà”, e *ornatus* (lat.) = ornato, con riferimento agli allineamenti di tubercoli che sono presenti solo sulla parte inferiore del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro di cui è visibile solo la superficie esterna, lacunoso nella parte distale del dito fisso (MCZ 5274 lpr > 9,8 lp: 5,5 h: 4,5).

Diagnosi. Propodo di chelipede destro con palmo subtriangolare e con margini superiore ed inferiore divergenti. Dito fisso triangolare, massiccio. Superficie esterna molto bombata nella metà superiore. Ornamentazione nella parte inferiore costituita da archi concentrici di tuberculazioni denticolate.

Diagnosis. *Propodus of right cheliped with subtriangular palm and with upper and lower margins diverging. Fixed finger triangular, stout. Outer surface very convex on upper part. Ornamentation on lower part made of concentric arches of small serrated tubercles.*

Descrizione. Propodo di chelipede destro di aspetto robusto. Palmo subtriangolare, poco più lungo che alto con margini superiore ed inferiore chiaramente divergenti distalmente. Il margine superiore è concavo nel tratto prossimale, ma presenta una ampia convessità distale; il margine inferiore è regolarmente convesso nella sua parte prossimale, quindi subrettilineo e si continua con il dito fisso. Margine articolare distale alto e flessuoso. Dito fisso triangolare, massiccio ma incompleto distalmente. Superficie esterna del palmo molto bombata e liscia nella sua parte superiore e centrale; piano-convessa invece nella parte inferiore, dove si osserva un'ornamentazione costituita da piccole tuberculazioni denticolate anteriormente, disposte in ampi archi concentrici con andamento complessivo obliquo.

Osservazioni. *Pachycheles semiornatus* sp. nov. si distingue dalle altre due specie descritte per il giacimento di Campolongo di Val Liona, *P. cristatus* sp. nov. e *P. multituberculatus* sp. nov., per l'ornamentazione presente solo nell'area centrale e inferiore del propodo e costituita da archi concentrici di tubercoli, anziché da tuberculazioni massicce disposte in creste trasversali come in *P. cristatus* sp. nov. o da tubercoli denticolati setiferi e creste come in *P. multituberculatus* sp. nov.

Genere ***Petrolisthes*** Stimpson, 1858
Specie tipo: *Porcellana violacea* Guérin-Ménéville in Duperry, 1831

Petrolisthes bittneri De Angeli & Garassino, 2002 (fig. 35)

2002 *Petrolisthes bittneri* De Angeli & Garassino, p. 23, fig. 19, t. 9, f. 2.

2006 *Petrolisthes bittneri* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 23 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Due carapaci (MCZ 5275 L: 4,1 l: 4,4; MCZ 5276).

Distribuzione. Eocene superiore del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Lione - Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Petrolisthes lineatus Beschin, Busulini & Tessier, 2016 (fig. 36)

1991 Porcellanidae sp. A – MÜLLER & COLLINS, p. 60, fig. 2m, t. 2, f. 14.

2016a *Petrolisthes lineatus* Beschin, Busulini & Tessier, p. 45, fig. 23, t. 5, ff. 1a, b, 2 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Tre carapaci (MCZ 5277 L: 3,6 Lo: 2,3 f: 1,2; MCZ 5278 L: 4,0; MCZ 5279 l: 3,4).

Osservazioni. MÜLLER & COLLINS (1991) denominano Porcellanidae sp. A due esemplari in cattivo stato di conservazione provenienti dai calcari a coralli di età priaboniana affioranti a Buda (Ungheria). Dall'analisi delle illustrazioni fornite dagli autori molto probabilmente tali esemplari possono essere ricondotti alla specie in esame.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2015, 2016a); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991).

***Petrolisthes tuberculatus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 37, 38)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5283 (fig. 38). Paratipo: esemplare MCZ 5282.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *tuberculatus* (lat.) = tubercolato, con riferimento alla ricca ornamentazione del dorso del carapace.

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5282 L~3,0; MCZ 5283 L~4,3 l~3,9).

Diagnosi. Carapace subovale, più lungo che largo,

poco bombato in senso trasversale. Fronte triangolare, sporgente. Margini laterali convessi, un po' divergenti con due piccole spine (esclusa quella extraorbitale); margini epibranchiali laminari. Margine posteriore ampio e moderatamente concavo. Regioni dorsali debolmente definite; solco cervicale inciso. Lobi epibranchiali con breve cresta antero-laterale. Superficie fortemente tubercolata; tubercoli in righe trasversali sui lobi branchiali posteriori.

Diagnosis. Carapace subovate, longer than wide, transversally weakly domed. Front triangular, protruding. Lateral margins convex, weakly diverging, with two small spines (excluding outer orbital one); epibranchial margins laminate. Posterior margin wide and mildly concave. Dorsal regions weakly defined; cervical groove sunk. Epibranchial lobes with short anterolateral ridge. Surface strongly tuberculate; tubercles arranged in transverse rows on posterior branchial lobes.

Descrizione. Il carapace è subovale, più lungo che largo, poco convesso in senso trasversale; la sua massima larghezza è nella metà posteriore. La fronte è triangolare, larga e lamellare, sporgente oltre le orbite, con leggera incisione mediana e superficie dorsale segnata da un modesto avvallamento longitudinale mediano. Le orbite sono oblique, ampiamente concave, con margine rilevato soprattutto presso l'angolo intraorbitale e acuto dentino extraorbitale. I margini laterali sono regolarmente convessi e appena divergenti; oltre al dente extraorbitale presentano un dentino epatico e una seconda punta a livello dell'angolo anteriore del lobo mesobranchiale; i margini antero-laterali sono affilati e a livello epibranchiale addirittura laminari. Il margine posteriore è ampio, relativamente concavo e bordato. Le regioni dello scudo sono poco definite: risulta infatti evidente solo l'ampia concavità del solco cervicale mentre i solchi branchiali e branchio-cardiaci sono poco incisi. Si osserva il rigonfiamento dei lobi epigastrici che si confondono con l'ampia area gastrica ed epatica. Il lobo urogastrico è corto e leggermente depresso. Nella parte mediana del dorso si osservano anche la regione cardiaca un po' rilevata e quella intestinale piatta. I lobi epibranchiali sono ampi, delimitati antero-lateralmente da una robusta cresta; i lobi meso-metabbranchiali sono estesi e un po' rigonfi. Tutte le regioni del dorso sono coperte da piccoli tubercoli sparsi tranne il lobo urogastrico che è liscio, e i lobi meso-metabbranchiali anch'essi ornati da numerosi tubercoli ma allineati in file trasversali.

Osservazioni. La struttura del carapace avvicina gli esemplari descritti a *Petrolisthes*: diagnostici sono la forma ovale dello scudo, la fronte triangolare sporgente dal margine liscio, alcuni dentini sui margini laterali, il solco cervicale concavo e ben

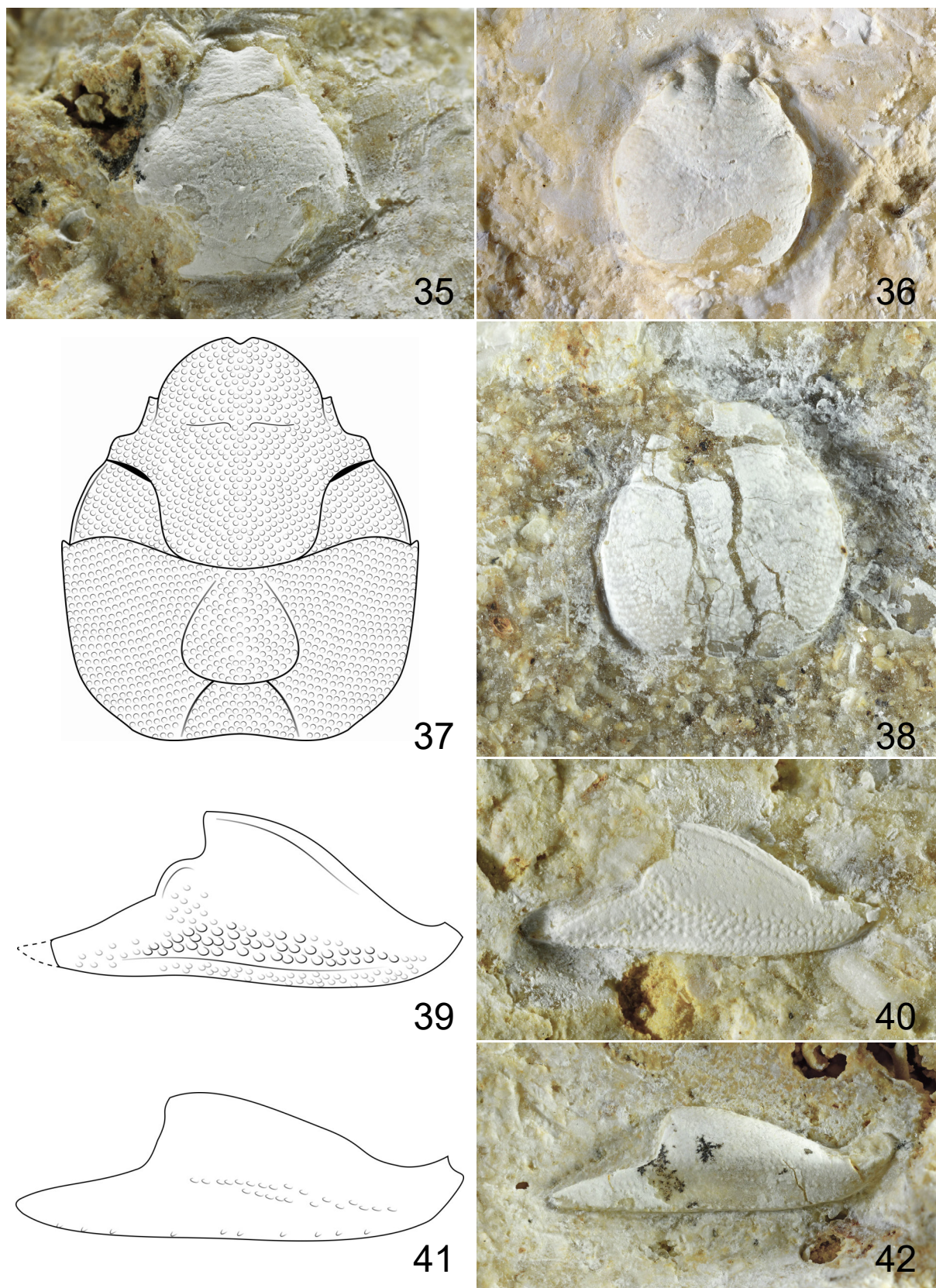


Fig. 35: *Petrolisthes bittneri* De Angeli & Garassino, 2002, es. MCZ 5275 (L: 4,1 l: 4,4), carapace: visione dorsale. **Fig. 36:** *Petrolisthes lineatus* Beschin, Busulini & Tessier, 2016, es. MCZ 5277 (L: 3,6), carapace: visione dorsale. **Figg. 37-38:** *Petrolisthes tuberculatus* sp. nov., **37:** profilo schematico di carapace, **38:** olotipo, es. MCZ 5283 (misura parziale: L: 4,3), carapace: visione dorsale. **Figg. 39-40:** *Petrolisthes* sp. A, **39:** profilo schematico di propodo di chelipede, **40:** es. MCZ 5280 (lpr: 4,7 lp: 2,9 h: 1,7), propodo di chelipede sinistro: visione esterna. **Figg. 41-42:** *Petrolisthes* sp. B, **41:** profilo schematico di propodo di chelipede. **42:** es. MCZ 5281 (lpr: 9,6 lp: 4,8 h: 3,0), propodo di chelipede sinistro: visione esterna.

inciso. Il genere era già stato riconosciuto nell'area berico-lessinea con *P. lineatus* nell'Eocene inferiore del Veronese, *P. bittneri* nell'Eocene superiore dei Monti Berici (Vicenza), specie entrambe rinvenute ora anche a Campolongo di Val Lione, e *P. vicetinus* Beschin, De Angeli & Checchi, 2001 nell'Oligocene dei Monti Berici e dei Monti Lessini (Vicenza). *Petrolisthes tuberculatus* sp. nov. si distingue per l'ornamentazione del dorso costituita da abbondanti tubercoli e per la presenza di una cresta antero-laterale sui lobi epibranchiali (BESCHIN et al., 2001, 2016a; DE ANGELI & GARASSINO, 2002; DE ANGELI & BESCHIN, 2008).

Le specie attribuite al genere *Petrolisthes* rinvenute in livelli eocenici del Veneto e dell'Ungheria sono quelle più antiche; infatti le altre specie fossili sono note per il Miocene di Spagna, Polonia, Ungheria, Giappone e Isole Fiji, per il Pliocene di Costa Rica e Florida e per il Pleistocene di Giamaica e Giappone (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

***Petrolisthes*, specie indeterminate**

Vengono di seguito descritti due propodi ascrivibili al genere *Petrolisthes*, la cui attribuzione specifica resta indeterminata. Tale scelta è legata alla presenza nello stesso giacimento di specie riferite al genere *Petrolisthes* rappresentate da carapaci per cui è possibile che i propodi isolati descritti appartengano a una di queste specie.

***Petrolisthes* sp. A** (figg. 39, 40)

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro leggermente lacunoso lungo il margine superiore, ma in buono stato di conservazione (MCZ 5280 lpr: 4,7 lp: 2,9 h: 1,7).

Descrizione. Propodo di chelipede sinistro di piccole dimensioni, allungato e con superficie esterna leggermente convessa. Palmo subtriangolare con margini superiore ed inferiore molto divergenti distalmente. Margine superiore concavo nel tratto prossimale e poi ampiamente convesso, ben definito da una costa elevata a profilo lamellare. Margine inferiore sinuoso: presso l'articolazione carpo-propodiale è fortemente convesso, poi leggermente concavo e infine nuovamente convesso a livello del dito fisso; in tutta la sua lunghezza appare delimitato da un robusto cordone tuberculato. Margine distale del palmo chiaramente obliquo con ampia convessità presso la base del dito fisso. Dito fisso ben sviluppato, triangolare e con margine occlusale perfettamente rettilineo. Si può osservare solo la superficie esterna: la parte inferiore del palmo è ricoperta da brevi serie arcuate di tubercoli

abbastanza grossi, mentre la parte superiore, quasi piatta, è invece ornata da linee oblique tuberculato subparallele.

Osservazioni. Il propodo mostra i caratteri tipici dei Porcellanidae e in particolare di alcuni rappresentanti attuali e fossili di *Petrolisthes*. Questo taxon, oggi molto ben rappresentato nei mari caldi di tutto il mondo (OSAWA & MCLAUGHLIN, 2010), conta solo un limitato numero di specie fossili di età eocenica, miocenica e pliocenica (BESCHIN et al., 2016a) le quali, purtroppo, non sempre sono rappresentate da individui che conservano le chele, così i confronti possibili sono molto limitati. Le maggiori analogie nella forma e nell'ornamentazione del propodo si riscontrano con *P. haydni* Müller, 1984 del Miocene dell'Ungheria e *P. miocaenicus* Karasawa, 1993 del Miocene del Giappone; nella prima specie, però, i margini superiore e inferiore sono meno divergenti e le carene che li caratterizzano non sono così ben definite mentre l'ornamentazione appare più ricca e meno ordinata (MÜLLER, 1984); nella seconda specie la superficie esterna del propodo è coperta da una fitta e omogenea granulazione (KARASAWA, 1993). Più lontane le affinità con *Petrolisthes* sp. B che presenta propodo più allungato, con margini superiore ed inferiore meno divergenti e privi di carene, e con le altre specie fossili attribuite al genere (*P. lauensis* Rathbun, 1945 del Miocene di Lau, *P. magnus* Müller, 1984 del Miocene dell'Ungheria e dell'Ucraina) dal palmo più affusolato (RATHBUN, 1945; MÜLLER, 1984).

Il propodo indicato da BESCHIN et al. (2016a) come Porcellanidae gen. indet., sp. indet. rinvenuto nell'area di Bolca evidenzia chiare analogie con il resto di chelipede oggetto di studio; presenta però margini superiore ed inferiore meno divergenti e convessità sul margine distale meno accentuata, è inoltre privo della carena superiore mentre presenta una linea longitudinale ben definita che separa la parte superiore da quella inferiore della superficie esterna del propodo.

***Petrolisthes* sp. B** (figg. 41, 42)

Materiale e dimensioni. Un propodo sinistro in visione esterna, decorticato nella parte inferiore del palmo (MCZ 5281 lpr: 9,6 lp: 4,8 h: 3,0).

Descrizione. Propodo di chelipede sinistro piuttosto snello e allungato. Il palmo è più lungo che alto e con margine distale obliquo. I margini superiore ed inferiore sono moderatamente divergenti. Margine superiore concavo nel tratto prossimale, poi leggermente convesso; margine inferiore chiaramente convesso presso l'articolazione con il

carpo, nella parte restante subrettilineo. Superficie esterna del palmo suddivisa longitudinalmente in due parti; la metà superiore è bombata mentre la metà inferiore, ribassata e leggermente concava, si continua sul dito fisso. Il dito fisso è triangolare, ben sviluppato e mostra un margine occlusale acuto. L'ornamentazione della superficie esterna del propodo, l'unica osservabile, è costituita da una tubercolazione omogenea poco evidente.

Osservazioni. Il reperto non evidenzia particolari affinità morfologiche con i propodi fossili attribuiti a *Petrolisthes* menzionati in *Petrolisthes* sp. A. Il confronto con le specie viventi consente invece di avvicinarlo a quelle che si caratterizzano per propodi allungati suddivisi longitudinalmente in una parte superiore bombata e in una inferiore ribassata e/o incavata (ad esempio *P. elongatus* H. Milne Edwards, 1837, *P. haigae* Chache, 1962, *P. inermis* Haswell, 1822 e *P. japonicus* De Haan, 1849). *Petrolisthes* sp. B si distingue da tutte o per l'ornamentazione sulla superficie visibile, o per l'andamento del margine inferiore del propodo o per le dimensioni del dito fisso. Si distingue da *Petrolisthes* sp. A per la forma generale e l'assenza delle carene sui margini superiore e inferiore e ornamentazione meno accentuata e da Porcellanidae gen. indet., sp. indet. dello Ypresiano di Bolca (BESCHIN et al., 2016a) per la forma più allungata e l'ornamentazione più delicata.

Genere **Porcellana** Lamarck, 1801

Specie tipo: *Cancer platycheles* Pennant, 1777

Porcellana elegans sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 43, 44a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5284 (figg. 44a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *elegans* (lat.) = elegante, con riferimento all'aspetto snello del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro, mancante della parte distale del dito fisso (MCZ 5284 lpr: > 6,9 h: 2,4 s: 1,4).

Diagnosi. Propodo di chelipede destro piccolo con palmo allungato. Margini superiore ed inferiore poco divergenti; quello superiore poco convesso; quello inferiore leggermente flessuoso. Superficie esterna convessa con striae nella parte inferiore distale; superficie interna debolmente convessa con carena superiore e inferiore. Dito fisso snello.

Diagnosis. Propodus of right cheliped small with lengthened palm. Upper and lower margins weakly diverging; upper one weakly convex; lower one sinuous. Outer surface convex with striae on distal lower part; inner surface weakly convex with upper and lower keel. Fixed finger slender.

Descrizione. Propodo di chelipede destro alquanto piccolo e snello. Palmo lungo con margini superiore ed inferiore poco divergenti distalmente. Margine superiore poco convesso, liscio e di profilo acuto, margine inferiore laminare, convesso nel tratto prossimale, concavo in quello distale. Margine distale leggermente obliquo e con ampia rientranza superiore per l'inserzione del dattilo. Superficie esterna bombata nella sua parte centrale e provvista nella parte inferiore di striae subparallele oblique. Superficie interna pianoconvessa e definita presso i margini superiore ed inferiore da una carena; sono presenti piccole rugosità setifere nella sua parte inferiore distale. Il dito fisso è incompleto ma si presenta snello, con margine occlusale laminare.

Osservazioni. Le caratteristiche del propodo, portano ad attribuirlo al genere *Porcellana*, per il quale non sono noti reperti fossili. Infatti *P. antiqua* A. Milne Edwards, 1862 del Cenomaniano (Cretaceo) della Francia, unica specie fossile reperita in letteratura, è oggi riferita al genere *Cretacolana* Schweitzer & Feldmann, 2012, di cui è la specie tipo (SCHWEITZER & FELDMANN, 2012).

Porcellana elegans sp. nov. mostra somiglianze nell'aspetto della chela con alcune delle specie attuali note e in particolare con *P. pulchra* Stimpson, 1858 delle coste dell'Asia (HAIG, 1992).

Alcune analogie si riscontrano con un Porcellanidae indeterminato rinvenuto nell'area di Bolca, che però si differenzia per una linea longitudinale ben definita che separa la parte superiore da quella inferiore della superficie esterna del propodo. (BESCHIN et al., 2016a).

Superfamiglia **Paguroidea** Latreille, 1802

Famiglia **Diogenidae** Ortmann, 1892

Genere **Dardanus** Paul'son, 1875

Specie tipo: *Dardanus hellerii* Paul'son, 1875

Dardanus curtimanus Müller & Collins, 1991
(fig. 45)

1991 *Dardanus curtimanus* Müller & Collins, p. 51, fig. 2b, t.1, ff. 4-6.

2016a *Dardanus curtimanus* – BESCHIN et al., p. 49, t. 5, f. 5a, b.

Materiale e dimensioni. Un propodo destro

incompleto nella parte distale del dito fisso (MCZ 5285 lp: 6,5 h: 10,0).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Bolca - Verona) (BESCHIN et al., 2016a); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991).

Genere ***Diogenes*** Dana, 1851

Specie tipo: *Pagurus miles* Fabricius, 1787

***Diogenes denticulatus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 46, 47a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5286 (figg. 47a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *denticulatus* (lat.) = ornato da denticolazioni, con riferimento all'ornamentazione soprattutto del margine superiore del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro conservato in situ in un modello interno di gasteropode (MCZ 5286 lp: 7,2 h: 8,0).

Diagnosi. Propodo di chelipede destro con articolazione carpo-propodiale obliqua. Palmo subrettangolare, poco più alto che lungo; margine prossimale con grande estroflessione e spina inferiore; margine superiore quasi diritto con quattro denti; margine inferiore convesso e liscio. Superficie esterna convessa con numerosi tubercoli spinosi; superficie interna con radi tubercoli e depressione inferiore longitudinale. Dito fisso corto, triangolare.

Diagnosis. Propodus of right cheliped with carpo-propodial articulation oblique. Palm subrectangular, weakly higher than long; proximal margin with large protrusion and lower spine; upper margin almost straight with four teeth; lower margin convex and smooth. Outer surface convex with many pointed tubercles; inner surface with scattered tubercles and lower longitudinal hollow. Fixed finger triangular, short.

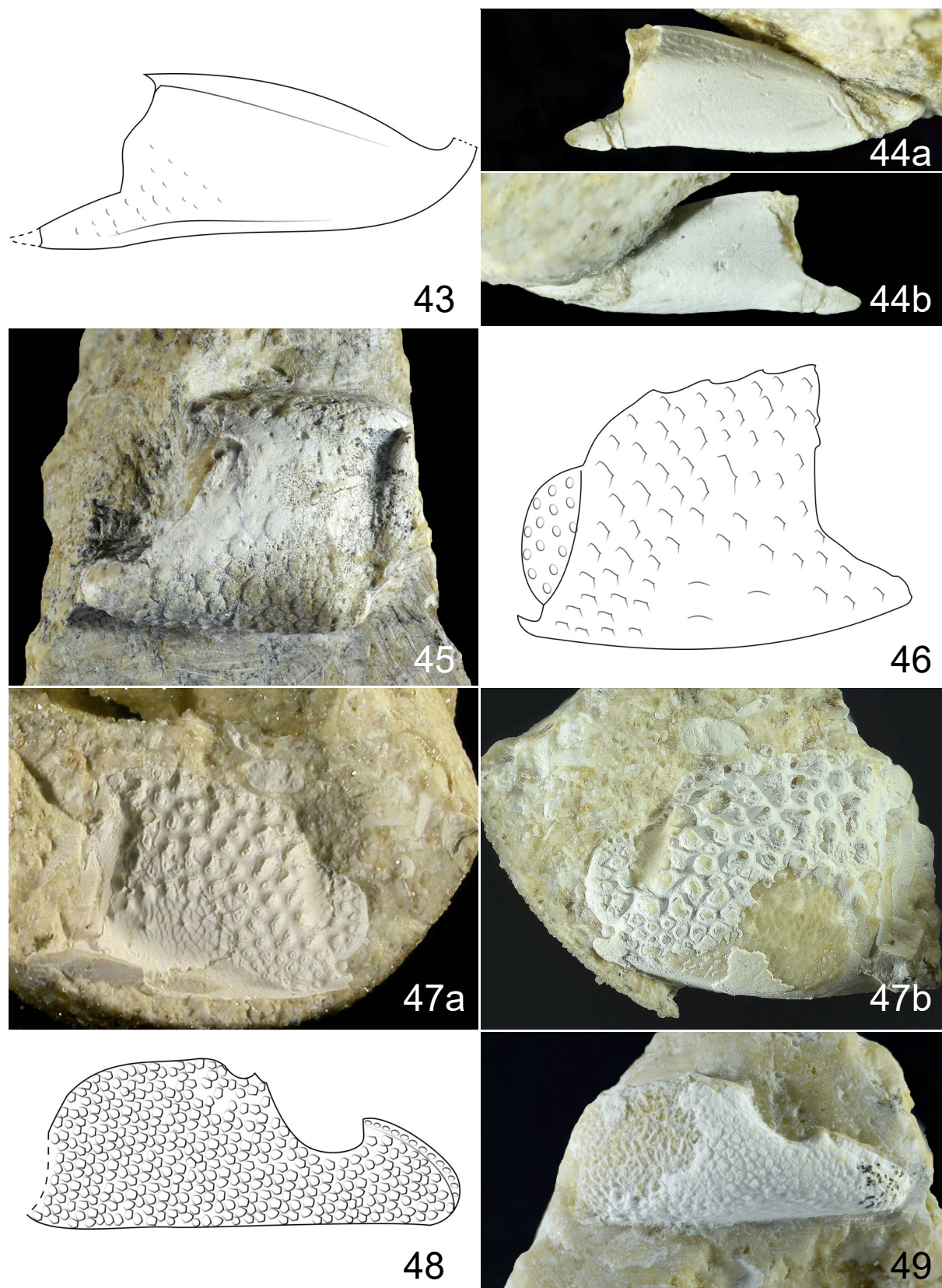
Descrizione. Il propodo di chelipede destro è di piccole dimensioni e di forma subrettangolare; incompleto nella parte distale del dito fisso, presenta superficie esterna in parte decorticata. L'articolazione carpo-propodiale è chiaramente inclinata in avanti (l'angolo superiore prossimale è decisamente più avanzato di quello inferiore); il margine prossimale mostra una estroflessione molto

sviluppata, decisamente convessa e ricca di nodosità, e un processo di forma spinosa a livello dell'angolo inferiore. Il palmo è poco più alto che lungo; il suo margine superiore è quasi diritto e ornato da quattro denti ottusi rivolti in avanti; il margine inferiore è convesso, liscio e laminare; il margine distale appare subverticale e dotato di un denticolo nella zona superiore a livello dell'alloggiamento del dattilo. La superficie esterna è regolarmente bombata e con abbondanti grossi tubercoli spinosi disposti irregolarmente, alcuni compositi nella zona superiore del palmo, più radi e minuti in quella inferiore. Dito fisso poco sviluppato, triangolare, alto alla base; anch'esso è ornato sulla superficie esterna da tubercolazioni. Superficie interna del palmo ornata solo da alcune nodosità che sono presenti nell'area superiore e presso l'articolazione carpo-propodiale; si osserva una depressione longitudinale presso il margine inferiore. Dattilo non conservato.

Osservazioni. Il genere *Diogenes* è rappresentato da numerose specie viventi mentre sono poche le segnalazioni allo stato fossile. Nell'Eocene del Veneto risultano due specie: *Diogenes* sp. descritto da BESCHIN et al. (2007) per lo Ypresiano di cava Gecchelina di Monte di Malo e *D. lessineus* Beschin, De Angeli & Zarantonello, 2013 del Luteziano di Cava Boschetto di Nogarole Vicentino. Nel primo caso si tratta di un propodo destro incompleto, di piccole dimensioni, con superficie esterna provvista di una fitta rugosità dalla quale emergono tubercoli arrotondati irregolarmente disposti; nel secondo, la superficie esterna del propodo sinistro è molto bombata e completamente ricoperta da una densa fine granulazione (BESCHIN et al., 2013). Questi caratteri permettono di distinguere chiaramente il propodo oggetto di studio dalle specie appena citate e scarse similarità emergono anche dall'esame delle altre specie fossili: *D. longimanus* Müller & Collins, 1991 dell'Eocene inferiore dell'Ungheria presenta mano più allungata con fine granulazione sulla parte inferiore e dito fisso molto lungo, mentre *D. matrensis* Müller, 1984 del Miocene dell'Ungheria presenta dito fisso molto corto e ricca tubercolazione lungo i margini superiore e inferiore; *D. edwardsi* (De Haan, 1849) e *D. pugillator* (Roux, 1829) sono specie viventi e fossili (SCHWEITZER et al., 2010). *Diogenes denticulatus* sp. nov. è anche la prima segnalazione del genere allo stato fossile *in situ* all'interno di un modello interno di gasteropode.

Genere ***Longipaguristes*** De Angeli & Caporiondo, 2017

Specie tipo: *Longipaguristes manuelae* De Angeli & Caporiondo, 2017



Figg. 43-44: *Porcellana elegans* sp. nov., **43:** profilo schematico di propodo di chelipede, **44:** olotipo, es. MCZ 5284 (misure parziali: lpr: 6,9 h: 2,4), propodo di chelipede destro, **a:** visione esterna, **b:** visione interna. **Fig. 45:** *Dardanus curtimanus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5285 (lp: 6,5 h: 10,0), propodo di chelipede destro: visione interna. **Figg. 46-47:** *Diogenes denticulatus* sp. nov., **46:** profilo schematico di propodo di chelipede. **47:** olotipo, es. MCZ 5286 (lp: 7,2 h: 8,0), propodo di chelipede destro: **a:** impronta della superficie esterna; **b:** superficie esterna. **Figg. 48-49:** *Longipaguristes regularis* sp. nov., **48:** profilo schematico di propodo di chelipede, **49:** olotipo, es. MCZ 5287 (lpr: 10,1 lp: 5,1), propodo di chelipede destro: visione esterna.

***Longipaguristes regularis* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 48, 49)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5287 (fig. 49).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *regularis* (lat.) = regolare, per la disposizione ordinata dei tubercoli che ornano la parte esterna del propodo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro (MCZ 5287 lpr: 10,1 lp: 5,1) parzialmente inglobato nella matrice.

Diagnosi. Propodo di chelipede destro robusto, allungato, convesso, con superficie densamente tuberculata. Articolazione carpo-propodiale leggermente inclinata. Palmo subrettangolare; dito fisso molto lungo e massiccio con bordo laminare denticolato sul margine occlusale.

Diagnosis. *Propodus of right cheliped stout, stretched, convex, with outer surface densely tuberculate. Carpo-propodial articulation weakly slanting. Palm subrectangular; fixed finger very long and massive with denticulate laminar flange on occlusal margin.*

Descrizione. Propodo di chelipede destro di forma allungata, con andamento generale convesso e articolazione carpo-propodiale leggermente obliqua. La superficie esterna si mostra tutta cosparsa di tubercoli distribuiti in vaghi allineamenti trasversali ondulati. Il palmo è subrettangolare allungato con margine superiore tuberculato, un po' convesso e di profilo acuto, quasi laminare. Il dito fisso è molto lungo e massiccio con apice non osservabile; il suo margine occlusale è interessato nella parte intermedia e distale da un alto bordo laminare denticolato.

Osservazioni. Il propodo del chelipede esaminato mostra caratteristiche morfologiche che permettono di riferirlo al genere esclusivamente fossile *Longipaguristes*. *L. regularis* sp. nov. presenta evidenti affinità con il chelipede maggiore di *L. manuelae*, la specie tipo dell'Eocene medio di cava Main di Arzignano (Vicenza), per la forma e l'ornamentazione della mano e per la robustezza del dito fisso (DE ANGELI & CAPORIONDO, 2017); da esso tuttavia differisce per il palmo più allungato, per una disposizione più ordinata dei tubercoli e per il maggior sviluppo dell'espansione laminare dentellata sul margine occlusale del dito fisso. Analogie si riscontrano anche con *Pagurus latidactylus* Müller & Collins, 1991 dell'Eocene superiore dell'Ungheria e dell'Oligocene del Veneto (DE ANGELI & BESCHIN, 2008) che presenta invece dito fisso nettamente più corto.

DE ANGELI & CAPORIONDO (2017) attribuiscono al

genere *Longipaguristes* anche *Paguristes extentus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 rinvenuto in vari accumuli corallini dell'Eocene inferiore del Vicentino e del Veronese (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a); tale specie presenta palmo più alto che lungo con margine superiore spinoso, ornamentazione sulla superficie interna poco sviluppata e scarsa eterochelia, dito fisso certamente molto allungato ma nel complesso snello e con espansione laminare modesta, come si riscontra in altre specie attribuite a *Paguristes*, caratteri questi che rendono non condivisibile la sua attribuzione al genere *Longipaguristes*.

Genere *Paguristes* Dana, 1851

Specie tipo: *Paguristes hirtus* Dana, 1851

***Paguristes vallionensis* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 50, 51a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5288 (figg. 51a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

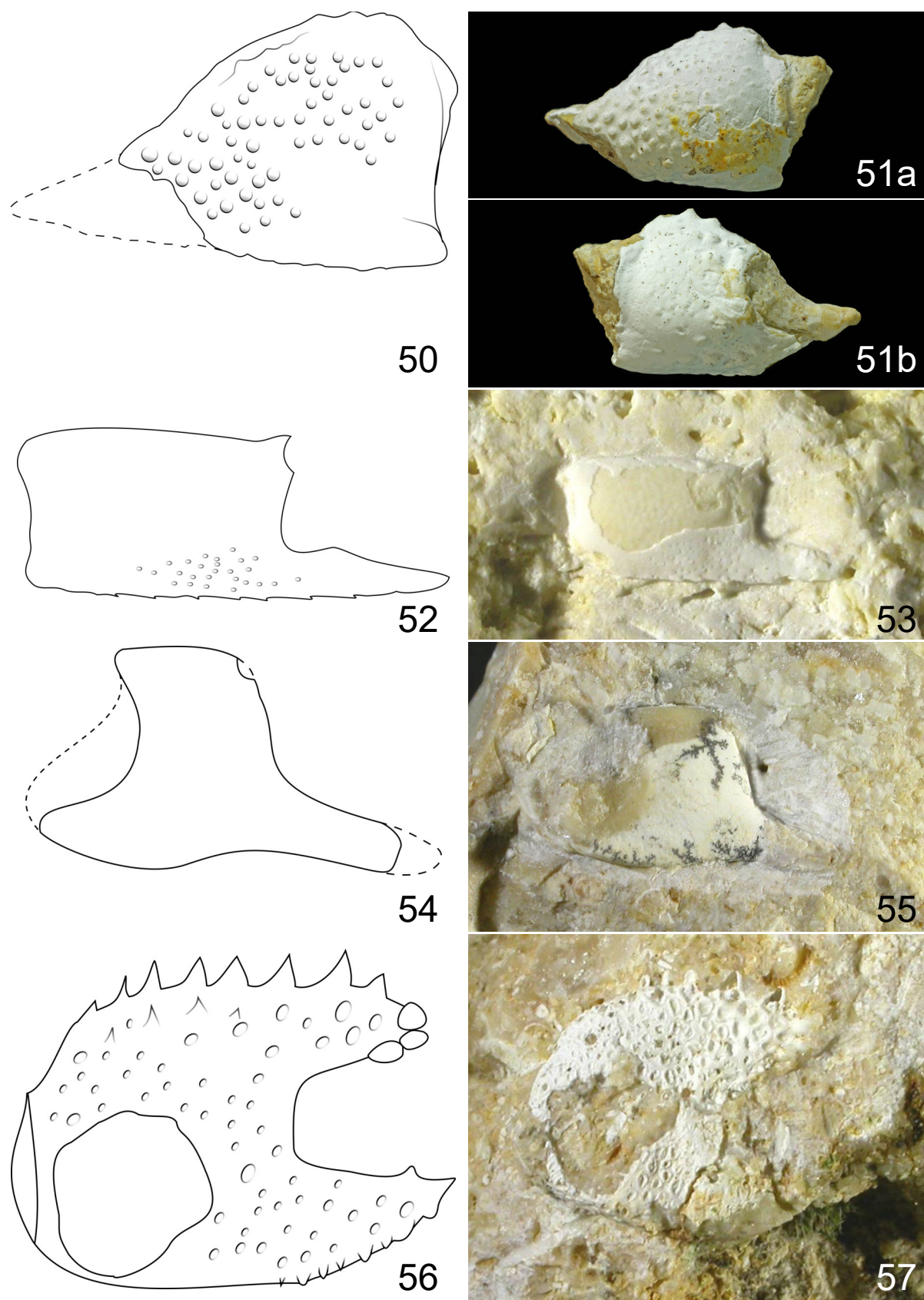
Origine del nome: *vallionensis* (lat.) = della Val Lione, il nome deriva dall'area geografica in cui l'esemplare è stato raccolto.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro con dito fisso molto incompleto, isolato dalla matrice (MCZ 5288 lp: 4,0 h: 4,3 s: 3,4).

Diagnosi. Propodo sinistro robusto con palmo subquadrato e spesso, con articolazione carpo-propodiale poco inclinata; margine superiore leggermente convesso con 6-7 spine; margine inferiore quasi diritto e liscio; superficie esterna bombata, con tubercoli ordinatamente disposti nella parte centrale e inferiore; superficie interna con rigonfiamento trasversale e pochi tubercoli.

Diagnosis. *Left propodus stout with subsquared, thick palm and carpo-propodial articulation weakly slanting; upper margin weakly convex with 6-7 spines; lower margin almost straight, smooth; outer surface swollen, with tubercles regularly distributed on central and lower part; inner surface with transverse swelling and few tubercles.*

Descrizione. Propodo di chelipede sinistro robusto, bombato soprattutto nella parte centrale, con andamento generale leggermente convesso. Il palmo è di forma subquadrata, appena più alto che lungo, con articolazione carpo-propodiale leggermente inclinata in avanti e margine distale obliquo e concavo. Il margine superiore è un po' convesso e provvisto di sei



Figg. 50-51: *Paguristes vallionensis* sp. nov., **50:** profilo schematico di propodo di chelipede. **51:** olotipo, es. MCZ 5288 (lp: 4,0 h: 4,3), propodo di chelipede sinistro, **a:** visione esterna, **b:** visione interna. **Figg. 52-53:** *Anapagurus muelleri* sp. nov., **52:** profilo schematico di propodo di chelipede, **53:** olotipo, es. MCZ 5609 (lpr: 5,0 lp: 3,1), propodo di chelipede sinistro: visione esterna. **Figg. 54-55:** *Orhomalus* sp., **54:** profilo schematico di propodo di chelipede. **55:** es. MCZ 5606 (misure parziali: lp: 5,6 h: 5,5), propodo di chelipede sinistro: visione interna. **Figg. 56-57:** *Lessinipagurus bericus* sp. nov., **56:** profilo schematico di propodo di chelipede, **57:** olotipo, es. MCZ 5290 (lpr: 7,3 lp: 6,3 h: 6,6), propodo di chelipede destro: visione esterna.

o sette spine rivolte in avanti, mentre il margine inferiore nella parte conservata è subrettilineo. La superficie esterna è bombata e ornata nella parte centrale e inferiore da tubercoli disposti ordinatamente e in quella superiore distale da alcune spine. La superficie interna presenta una bombatura trasversale nella parte centrale e inferiore; è ornata da pochi tubercoli disposti regolarmente alcuni dei quali, molto minuti, si raggruppano a ridosso del rilievo descritto. Del dito fisso, che ha base molto alta, è conservata solo una piccola parte del margine occlusale.

Osservazioni. Nelle parti conservate il propodo esaminato presenta caratteristiche morfologiche dei rappresentanti di *Paguristes*. Il palmo si presenta infatti corto, con margine superiore spinoso, superficie esterna ornata da tubercoli e dito fisso molto alto prossimalmente. Le specie fossili di *Paguristes* note per il territorio del Veneto sono varie e tutte di età eocenica (BESCHIN et al., 2007; DE ANGELI & CAPORIONDO, 2017). Vengono escluse dai confronti le specie con tubercoli disposti in modo disordinato (*P. baldoensis* Garassino, De Angeli & Pasini, 2009, *P. clampensis* De Angeli & Caporiondo, 2017, *P. extensus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, *P. prealpinus* Beschin, De Angeli Checchi & Zarantonello, 2005). Per la ornamentazione relativamente poco abbondante, *P. vallionensis* sp. nov. mostra particolari somiglianze con *P. sossanensis* De Angeli & Caporiondo, 2009 anch'esso di età priaboniana ma raccolto in calcari marnosi delle propaggini sud-orientali dei Colli Berici (DE ANGELI & CAPORIONDO, 2009; GARASSINO et al., 2009); quest'ultimo però, oltre ad avere un diverso rapporto tra le dimensioni del palmo, mostra anche una disposizione meno ordinata dei tubercoli. *P. lineatuberculatus* Beschin, De Angeli, Checchi & Mietto, 2006 del Priaboniano di Priabona (BESCHIN et al., 2006) invece presenta una abbondante fine tuberculazione in allineamenti longitudinali sulla parte superiore della superficie esterna del palmo caratteristica che permette di distinguerlo dalla nuova specie. Qualche affinità si rileva con *P. paucituberculatus* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 recentemente descritto per lo Ypresiano (Eocene inferiore) di Rama di Bolca, Verona (BESCHIN et al., 2016a); questa specie ha tuttavia palmo subrettangolare allungato, anziché subquadrato, esternamente con tubercoli più radi e di diversa dimensione che sono presenti soprattutto nella zona media e inferiore. Di contro *P. ceconi* De Angeli & Caporiondo, 2017 dell'Eocene medio del Vicentino presenta un'ornamentazione molto più abbondante con tubercoli spinosi nella parte superiore del palmo.

Famiglia **Paguridae** Latreille, 1802
Genere **Anapagurus** Henderson, 1886
Specie tipo: *Pagurus laevis* Bell, 1846

Anapagurus muelleri sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 52, 53)

1991 *Anapagurus* sp. – MÜLLER & COLLINS, p. 54, fig. 2f, t. 1, f. 14.

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5609 (fig. 53).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: la specie è dedicata al prof. Pál Müller che ha contribuito in modo determinante ad accrescere la conoscenza dei crostacei fossili del Terziario europeo.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro in parte decorticato (MCZ 5609 lpr: 5,0 lp: 3,1).

Diagnosi. Propodo sinistro con palmo rettangolare allungato; margini superiore ed inferiori subparalleli; margine distale con piccolo incavo superiore; dito fisso snello. Margine inferiore con sei/sette spine. Superficie interna con tubercolini appuntiti.

Diagnosis. Left propodus with rectangular stretched palm; upper and lower margins subparallel; distal margin with small upper hollow; fixed finger slender. Lower margin with six/seven spines. Inner surface with pointed tiny tubercles.

Descrizione. Propodo di chelipede sinistro allungato. Palmo rettangolare, più lungo che alto con margine superiore e inferiore subparalleli. Il margine superiore è appena convesso. Il margine inferiore è nel primo tratto convesso, poi quasi diritto e si continua lungo il dito fisso; presenta sei o sette minute spine dirette in avanti. Il margine prossimale è subverticale, presenta un tozzo dente sull'angolo superiore. Il margine distale presenta un piccolo incavo nella parte superiore e si continua con una ampia concavità nel dito fisso. Il dito fisso è snello, lungo all'incirca la metà del palmo; presenta un dente prossimale tozzo e poco sviluppato; la sua punta non è conservata. La superficie interna del palmo è in buona parte decorticata ma appare leggermente rigonfia e la cuticola presenta abbondanti tubercolini appuntiti disposti irregolarmente.

Osservazioni. L'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione presenta evidenti affinità con il propodo dell'Eocene superiore dell'Ungheria indicato da MÜLLER & COLLINS (1991) come *Anapagurus* sp.; trattandosi di un chelipede minore (sinistro) con superficie molto danneggiata, gli autori avevano preferito non determinare il taxon a livello specifico; il propodo qui descritto è in uno stato di conservazione migliore per cui si è deciso di istituire una nuova specie che si dimostra diffusa in affioramenti a coralli

di età priaboniana. Il genere *Anapagurus*, è rappresentato oggi dalla specie *A. laevis* (Bell, 1845) rinvenuta anche nel Pliocene dell'Olanda. Allo stato fossile sono note le due specie del Miocene dell'Ungheria *A. carinatus* Harvey, 1998 (per *A. marginatus* Müller, 1979) e *A. miocenicus* Müller, 1979, nonché *A. mamertinus* Pasini & Garassino, 2011 del Pliocene della Sicilia (MÜLLER, 1984; SCHWEITZER et al., 2010; PASINI & GARASSINO, 2011); è inoltre attribuito al genere un individuo indeterminato del Pleistocene dell'Emilia (GARASSINO & DE ANGELI, 2004); di queste specie sono state illustrate solo le chele maggiori che hanno margine inferiore del propodo decisamente convesso e ornamentazione molto ricca. *A. muelleri* sp. nov. è dunque la specie più antica attribuita al genere e ne retrodata la comparsa all'Eocene superiore.

Genere *Orhomalus* Étallon, 1861

Specie tipo: *Orhomalus virgulinus* Étallon, 1861

Orhomalus sp.

(figg. 54, 55)

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede sinistro mancante della parte distale del dito fisso (MCZ 5606 lp: ~ 5,6 h: 5,5).

Descrizione. Il propodo di chelipede sinistro mostra solo la superficie interna. Il palmo è all'incirca lungo quanto alto. L'articolazione carpo-propodiale è obliqua e presenta una forte concavità articolare. I margini superiore ed inferiore sono nel complesso quasi paralleli; il margine superiore si presenta debolmente convesso, quello inferiore è flessuoso, con la parte prossimale chiaramente convessa e quella distale, sino alla base del dito fisso, leggermente concava. Il dito fisso non è conservato distalmente, ma appare abbastanza corto e tozzo. La porzione articolare con il dattilo è obliqua e molto espansa. La superficie del palmo è nel complesso piano-convessa e presenta un rigonfiamento trasversale nell'area centrale; nelle parti ben conservate mostra una ornamentazione costituita da minutissimi tubercoli.

Osservazioni. La forma del propodo esaminato evidenzia strette affinità morfologiche con quelle dei chelipedi dei paguroidi esclusivamente fossili attribuiti al genere *Orhomalus* che finora risultavano distribuiti dal Giurassico medio al Cretaceo inferiore (SCHWEITZER et al., 2009, 2010). Essi sono caratterizzati da palmo tozzo, dito fisso lungo all'incirca quanto il palmo e articolazione carpo-propodiale quasi interamente visibile dalla faccia interna. In particolare, si rilevano somiglianze con *O.*

spinosus Schweitzer, Feldmann & Lazăr, 2009, del Giurassico della Romania, che presenta tuttavia margine inferiore meno flessuoso e margine superiore spinoso. Trattandosi di un unico esemplare incompleto si ritiene opportuno lasciare aperta la determinazione specifica; si osserva comunque che questo ritrovamento permette di estendere la diffusione del genere fino all'Eocene superiore.

Famiglia *Xylopaguridae* Gašparič, Fraaije, Robin & De Angeli, 2016

Genere *Lessinipagurus* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2012

Specie tipo: *Lessinipagurus granulatus* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2012

Lessinipagurus bericus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 56, 57)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5290 (fig. 57).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *bericus* (lat.), riferito ai Monti Berici, area collinare di rinvenimento dell'esemplare studiato.

Materiale e dimensioni. Un propodo di chelipede destro parzialmente decorticato (MCZ 5290 lpr: 7,3 lp: 6,3 h: 6,6).

Diagnosi. Propodo di chelipede destro ovale. Palmo più alto che lungo. Margini superiore ed inferiore convessi, poco divergenti. Margine superiore con cinque/sei spine; angolo superiore distale con grossi tubercoli. Superficie esterna poco bombata, tuberculata, con leggere depressioni longitudinali e alcune spine presso i margini superiore ed inferiore. Dito fisso massiccio, corto; dente sul margine occlusale.

Diagnosis. Propodus of right cheliped ovate. Palm higher than long. Upper and lower margins convex, weakly divergent. Upper margin with five/six forward directed spines; upper distal angle with three large tubercles. Outer surface weakly convex, tuberculate, with weak longitudinal hollows and some spines near upper and lower margins. Fixed finger stout, short; tooth on occlusal margin.

Descrizione. Propodo di chelipede destro di modeste dimensioni, nel complesso ovale. Palmo più alto che lungo, con margini superiore ed inferiore convessi, poco divergenti distalmente. Il margine superiore presenta cinque/sei spine robuste dirette in avanti, le due distali più grandi e ben distanziate. La

protuberanza sull'angolo distale superiore è poco appuntita, con tre grossi tubercoli. Superficie esterna poco bombata con leggere depressioni longitudinali nella parte superiore e inferiore; risulta cosparsa di tubercoli irregolari per buona parte asportati che diventano spinosi sull'area superiore e alla base del dito fisso. Il dito fisso è più corto del palmo, robusto, di forma triangolare e leggermente curvo verso l'alto: la sua superficie esterna è ornata di tubercoli come il palmo; il margine occlusale è incavato e con un dente acuto in posizione distale.

Osservazioni. La presenza di chele attribuite ai Xylopaguridae è stata più volte segnalata di recente in terreni dell'Eocene del Veneto: tipica dei rappresentanti della famiglia è una robusta protuberanza sull'angolo distale del margine superiore del propodo destro, caratteristica che si riscontra anche nel reperto oggetto di studio. Alla famiglia sono stati attribuiti due soli generi fossili noti solo per l'Eocene istituiti esclusivamente sui caratteri delle chele e precisamente *Lessinipagurus* e *Orbispagurus* De Angeli & Caporiondo, 2017 (DE ANGELI & CAPORIONDO, 2017). *Lessinipagurus bericus* sp. nov. presenta i caratteri diagnostici del primo e cioè propodo di forma ovale poco allungata, margine superiore con una fila di grossi tubercoli tra elementi più piccoli, superficie esterna tubercolata segnata da due depressioni longitudinali, mentre appare più lontano dal secondo caratterizzato da propodo di forma quasi circolare con ornamentazione a mosaico. Il margine superiore della mano con evidenti spine e la sua superficie esterna nel complesso piana con depressioni longitudinali poco sviluppate permettono di distinguere la nuova specie da tutte le altre finora attribuite al genere e precisamente *L. granulatus* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2012, la specie tipo, *L. boschettensis* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2016, *L. ornatus* De Angeli & Caporiondo, 2017 e *L. planus* De Angeli & Caporiondo, 2017 tutte dell'Eocene medio del Veneto e *L. vasjamikuzi* Gašparič, Fraaije, Robin & De Angeli, 2016 dell'Eocene medio/superiore dell'Istria (Croazia).

La recente attribuzione a *Lessinipagurus granulatus* dell'esemplare dell'Eocene superiore di Parona (Verona) indicato da BESCHIN et al. (2009a) ?*Xylopagurus* sp. risulta dubbia sia perché nel resto non sono riconoscibili i caratteri diagnostici sia perché la presenza della specie non è mai stata accertata in depositi di età priaboniana (BESCHIN et al., 2012; DE ANGELI & CAPORIONDO, 2017).

Infraordine **Brachyura** Linnaeus 1758

Sezione **Podotremata** Guinot, 1977

Sottosezione **Dynomeniformia** Guinot, Tavares & Castro, 2013

Superfamiglia **Dromioidea** De Haan, 1833

Famiglia **Dromiidae** De Haan, 1833

Genere **Dromia** Weber, 1795

Specie tipo: *Cancer personatus* Linnaeus, 1758

Dromia fossata (Müller & Collins, 1991)

(fig. 58)

1991 *Dromilites fossata* Müller & Collins, p. 62, fig. 3b, t. 2, f. 13, 16.

2010 *Dromia fossata* – SCHWEITZER & FELDMANN, p. 422.

Materiale e dimensioni. Un carapace incompleto (MCZ 5291 L~7,5).

Diagnosi emendata. Carapace subpentagonale arrotondato, convesso. Fronte sporgente con due punte triangolari e seno mediano largo. Orbite abbastanza ampie, oblique, con margine intero. Margini laterali lunghi e convessi con due minute spine branchiali. Regioni dorsali poco definite; superficie liscia. Lobi epigastrici larghi e rigonfi. Lobi protogastrici piatti con cresta anteriore convessa. Lobo mesogastrico ampio, rilevato, ben definito posteriormente, con solco mediano; processo anteriore molto lungo in un ampio e profondo solco longitudinale. Regione cardiaca cuoriforme con tre tubercoli. Rami laterali dei solchi cervicale e branchiali poco profondi.

Emended diagnosis. Carapace rounded subpentagonal, vaulted. Front protruding with two triangular tips and wide median notch. Orbits quite broad, oblique, with continuous margin. Lateral margins long, convex, with two tiny branchial spines. Dorsal region weakly defined; surface smooth. Epigastric lobes broad and swollen. Protogastric lobes flat with small convex anterior ridge. Mesogastric lobe broad, swollen, posteriorly well defined, with median groove; anterior process very long in a wide and deep longitudinal groove. Cardiac region heart-shaped with three tubercles. Shallow lateral parts of cervical and branchial grooves.

Descrizione. L'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione è mancante delle parti posteriori ma la buona conservazione dei margini laterali e delle parti anteriori del carapace ha permesso di integrare la descrizione originale. Il carapace MCZ 5291 appare subpentagonale arrotondato, poco più largo che lungo e convesso. La fronte è sporgente e suddivisa in due lamelle triangolari appuntite separate da un seno mediano molto aperto; le orbite sono abbastanza ampie, oblique ma poco profonde con margine intero; dall'angolo orbitale esterno si sviluppano in un ampio arco i margini laterali: in un primo tratto sono fortemente divergenti fino alla debole incisione data dal solco cervicale dove si trova una prima piccola spina, poi subparalleli ed infine, oltre la piccola spina che si sviluppa dall'impronta del solco branchiale,

convergenti. Le regioni del dorso sono definite solo in parte e la superficie è liscia. I lobi epigastrici sono larghi e rigonfi, nettamente definiti posteriormente da una cresta convessa che caratterizza la parte anteriore mediale dei lobi protogastrici. Questi sono nel complesso piatti, larghi e non distinti dalle regioni epatiche; portano un rilievo laterale. La parte mediana anteriore del dorso a partire dalla base della fronte è caratterizzata da un avvallamento stretto e lungo al cui interno si sviluppa un po' rilevato il processo anteriore mesogastrico; continua posteriormente come un solco che divide il corpo del lobo mesogastrico in due porzioni subtriangolari simmetriche nettamente rilevate. Il lobo mesogastrico è delimitato posteriormente dalla parte centrale del solco cervicale che è molto inciso. Il lobo metagastrico appare falciforme. Le restanti parti del carapace non sono chiaramente leggibili.

Osservazioni. Nonostante la cattiva conservazione della porzione posteriore del dorso, l'esemplare analizzato può essere attribuito con certezza a *Dromia fossata*; simili sono infatti la forma generale e la suddivisione delle regioni dorsali. La specie, originariamente attribuita a *Dromilites* H. Milne Edwards, 1837, è stata assegnata a *Dromia* da SCHWEITZER & FELDMANN (2010) per la forma generale del carapace e l'ornamentazione del dorso piuttosto leggera, caratteristiche osservabili anche sull'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione. Rispetto alla descrizione fornita da MÜLLER & COLLINS (1991) rileviamo differenze nel numero di spine presenti sui margini laterali; in realtà nei tipi tali margini erano mal conservati: nel disegno schematico del dorso fornito dagli autori sono solo tratteggiati e nelle foto sono poco leggibili; per questo motivo si è scelto di emendare la diagnosi della specie e proporre una descrizione più dettagliata di questa parte dello scudo. SCHWEITZER & FELDMANN (2010), analizzando le dimensioni dei tipi, suggeriscono che *D. fossata* rappresenti una forma giovanile di *Dromia subglobosa* (Müller & Collins, 1991); l'esemplare oggetto di studio è solo poco più grande dell'olotipo (EGF-5.1[M.91-131] L ~ 4,8 l ~ 4,2) ma ha dimensioni analoghe a quello di *D. subglobosa* rinvenuto a cava Strata; questo conferma che si tratta di due specie distinte.

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Dromia subglobosa (Müller & Collins, 1991)
(fig. 59)

1991 *Dromilites subglobosa* Müller & Collins, p. 62, fig. 3c, t. 3, ff. 1-3.

2010 *Dromia subglobosa* – SCHWEITZER & FELDMANN, p. 422, fig. 3E.

Materiale e dimensioni. Un frammento di carapace (MCZ 5292 l ~ 6,0).

Diagnosi emendata. Carapace arrotondato, molto convesso. Fronte sporgente con due puntine triangolari e seno mediano molto aperto. Orbite abbastanza ampie, oblique, con margine intero. Margini laterali lunghi e convessi con due minute spine branchiali. Regioni dorsali poco definite; superficie liscia. Lobi epigastrici rigonfi. Lobo mesogastrico poco evidente. Regione cardiaca con tre tubercoli. Porzione centrale del solco cervicale evidente. Rami laterali dei solchi branchiali larghi e profondi.

Emended diagnosis. Carapace rounded, strongly convex. Front protruding with two triangular tips and very wide median notch. Orbits quite broad, oblique, with continuous margin. Lateral margins long, convex, with two tiny branchial spines. Dorsal region weakly defined; surface smooth. Epigastric lobes swollen. Mesogastric lobe weakly apparent. Cardiac region with three tubercles. Median part of cervical groove apparent. Lateral parts of branchial grooves broad and deep.

Osservazioni. Anche se l'esemplare MCZ 5292 conserva solo la parte centrale del carapace esso può essere attribuito con sicurezza a *Dromia subglobosa* (Müller & Collins, 1991) in quanto presenta tutti i caratteri descritti da MÜLLER & COLLINS (1991). L'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione è più piccolo dell'olotipo (EF-9.1[M.91-127] L ~ 11,3 l ~ 10,0). Come nel caso di *Dromia fossata* (Müller & Collins, 1991), anche *D. subglobosa* era stata attribuita a *Dromilites* H. Milne Edwards, 1837 ed è stata assegnata a *Dromia* da SCHWEITZER & FELDMANN (2010).

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Famiglia **Dynomenidae** Ortmann, 1892

Genere ***Kromtitis*** Müller, 1984

Specie tipo: *Dromilites koberi* Bachmayer & Tollmann, 1953

Osservazioni. SCHWEITZER et al. (2010) attribuiscono il genere ai Dromiidae mentre GUINOT (2008), KARASAWA et al. (2011) e SCHWEITZER et al. (2012) concordano nel considerarlo un Dynomenidae; scelta adottata anche in BESCHIN et al. (2016a), che viene seguita nel presente lavoro.

Kromtitis* cfr. *koberiformis Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 (fig. 60)

Materiale e dimensioni. Un esemplare non ben conservato (MCZ 5324 l: 10,5).

Osservazioni. Il carapace rinvenuto a Campolongo di Val Lione si avvicina a *Kromtitis koberiformis*, specie nota per i vari affioramenti a coralli dell'Eocene inferiore del Vicentino (Contrada Gecchelina di Monte di Malo, San Pietro Mussolino) e del Veronese (Bolca e Vestenanova) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); simili sono infatti la forma generale subcircolare, la fronte costituita da due lamelle, la presenza di un solo rilievo protogastrico, il lobo metagastrico con due rilievi appaiati e area urogastrica piatta e ampia. L'esemplare, che non conserva i margini laterali, evidenzia però rilievi epi- e protogastri molto accentuati e due rigonfiamenti molto grossi a lato dell'apice della regione cardiaca che non si riconoscono in *K. koberiformis*; inoltre, pur conservando la cuticola, l'esemplare presenta una tuberculazione della superficie dorsale accentuata soprattutto sul lobo mesogastrico e sulla regione cardiaca ma nel complesso meno ricca. Vista la cattiva conservazione del resto e la sua età priaboniana, la sua attribuzione specifica rimane incerta.

Anche CECCON & DE ANGELI (2013) hanno segnalato un esemplare definito *Kromtitis* cfr. *koberiformis* rinvenuto in livelli coevi di San Feliciano con contorno più pentagonale e rilievi meno accentuati rispetto agli esemplari ypresiani; non è possibile stabilire se gli esemplari dell'Eocene superiore fossero conspecifici.

Kromtitis pentagonalis Müller & Collins, 1991 (fig. 61)

1991 *Kromtitis pentagonalis* Müller & Collins, p. 63, t. 3, ff. 4, 8, non fig. 3e, t. 3, f. 5.

non 2016a *Paradynomene pentagonalis* – BESCHIN et al., p. 71, t. 8, f. 8.

Materiale e dimensioni. Tredici esemplari variamente incompleti con cuticola esterna presente solo in parte (MCZ 5325 L: 6,7 l: 6,3; MCZ 5326 L: 7,0; MCZ 5327 L: 10,1; MCZ 5328 l: 6,0; MCZ 5329 l: 6,8; MCZ 5330 l: 8,5; MCZ 5331 l: 24,5; MCZ 5332 - MCZ 5337).

Diagnosi emendata. Carapace subpentagonale; regioni ben definite e nodose; superficie granulata. Fronte con due lamelle dal margine spinoso; orbite oblique; margini antero-laterali brevi e divergenti; margini postero-laterali debolmente convergenti; margine posteriore ampio. Lobo mesogastrico subpentagonale; lobo metagastrico rettangolare e rigonfio; regione cardiaca grande; regioni epatiche depresse; lobi

epibranchiali con due coppie di rilievi molto rigonfi; regioni branchiali posteriori con quattro rilievi, quello più grosso presso l'apice della regione cardiaca.

Emended diagnosis. Carapace subpentagonal; regions well defined and nodose; surface granulate. Front made of two lamellae with spiny margin; orbits oblique; anterolateral margins short and diverging; posterolateral margins weakly converging; posterior margin wide. Mesogastric lobe subpentagonal; metagastric lobe rectangular and swollen; cardiac region large; hepatic regions depressed; epibranchial lobes with two pairs of very swollen nodes; posterior branchial regions with four swellings, largest near apex of cardiac region.

Descrizione. Il carapace è di forma subpentagonale con regioni ben definite, caratterizzate da rilievi molto robusti e superficie finemente granulata. La fronte è costituita da due lamelle con margine convesso, ribassate rispetto al resto del carapace, separate da un profondo seno mediano, in continuità con i margini orbitali. Le orbite sono piuttosto grandi, fortemente oblique e vicine. I margini antero-laterali non sono sempre ben conservati ma appaiono divergenti e piuttosto brevi, mentre quelli postero-laterali sono più lunghi e un po' convergenti e il margine posteriore è abbastanza ampio. I lobi epigastrici sono molto grossi a forma di goccia, mentre i lobi protogastrici presentano un rilievo molto grosso e rilevato; lobo mesogastrico subpentagonale con processo anteriore piuttosto tozzo e ingrossato e corpo con due rigonfiamenti affiancati; lobo metagastrico di forma rettangolare molto evidente e ben definito. Regione cardiaca grande, pentagonale con due rilievi affiancati e un terzo al vertice posteriore. Le regioni epatiche sono piuttosto piccole e ribassate. Lobi epibranchiali con due coppie di rilievi molto robusti e ben separati, ciascuno costituito da due elementi abbastanza fusi, ben definiti dai solchi cervicale e branchiali ben incisi e larghi. Lobi branchiali posteriori grandi, con quattro rilievi: il più esterno è piuttosto grosso e sporge dal margine laterale, quelli centrali sono posti uno presso la regione cardiaca e l'altro verso il margine laterale, quello mediale è il più sviluppato di forma triangolare e si trova presso il margine posteriore a fianco dell'apice della regione cardiaca.

Osservazioni. Gli esemplari esaminati, anche se non perfettamente conservati, risultano compatibili con l'olotipo di *K. pentagonalis* del Priaboniano di Budapest. Questa specie appare piuttosto simile nella forma generale e nella suddivisione in lobi a *K. levigatus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 dell'Eocene inferiore del Veneto ma si distingue per la conformazione del lobo metagastrico, il numero di rigonfiamenti sui lobi branchiali posteriori e la diffusa granulazione. In BESCHIN et al. (2016a) sulla base delle caratteristiche

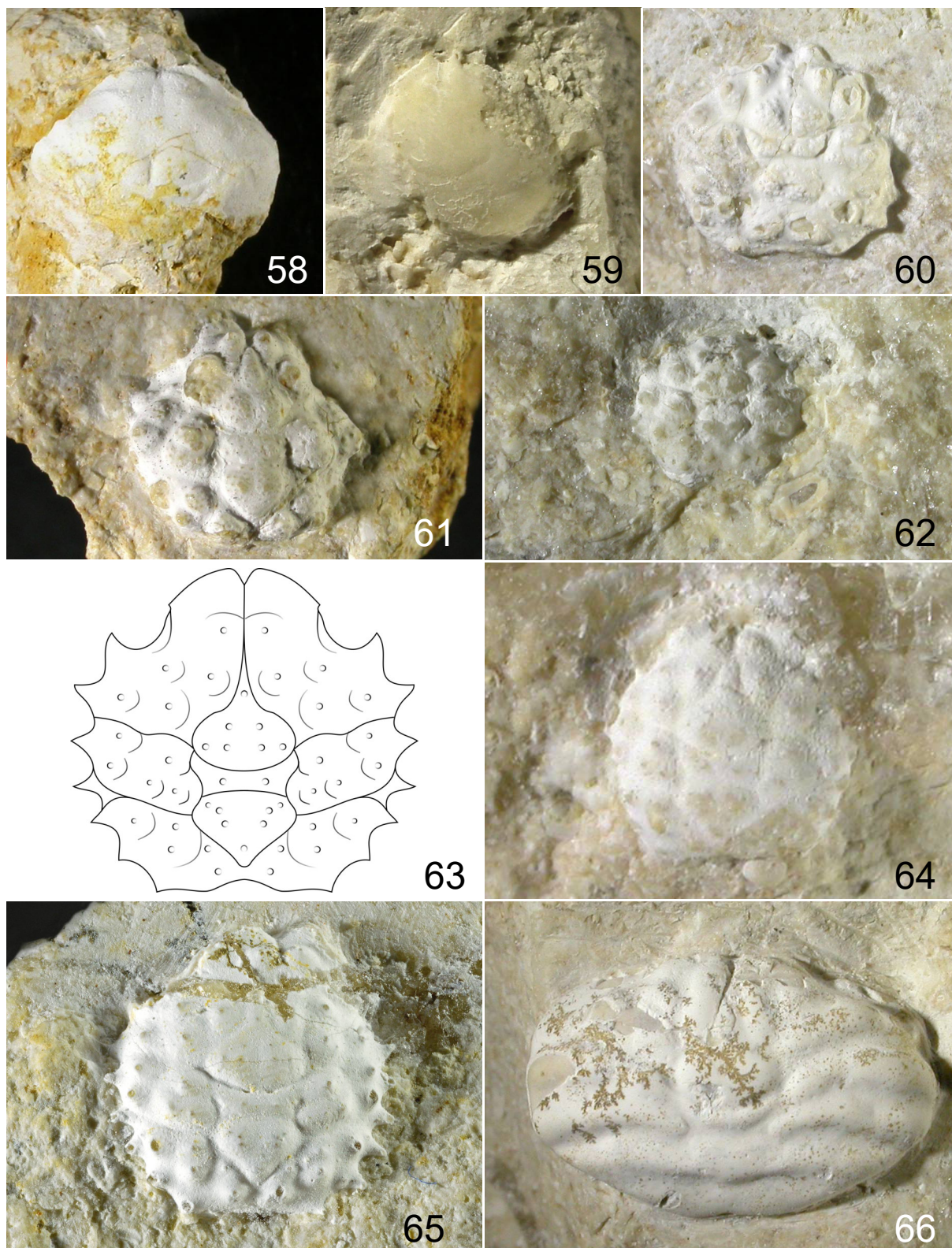


Fig. 58: *Dromia fossata* (Müller & Collins, 1991), es. MCZ 5291 (misura parziale: L: 7,5), carapace: visione dorsale. **Fig. 59:** *Dromia subglobosa* (Müller & Collins, 1991), es. MCZ 5292 (misura parziale: l: 6,0), carapace: visione dorsale. **Fig. 60:** *Kromtitis* cfr. *koberiformis* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5324 (l: 10,5), carapace: visione dorsale. **Fig. 61:** *Kromtitis pentagonalis* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5325 (L: 6,7 l: 6,3), carapace: visione dorsale. **Fig. 62:** *Kromtitis* cfr. *subovatus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5342 (L: 4,0), carapace: visione dorsale. **Figg. 63-65:** *Kromtitis tergospinosus* sp. nov., **63:** profilo schematico di carapace, **64:** olotipo, es. MCZ 5338 (L: 2,8 l: 2,9), carapace: visione dorsale, **65:** es. MCZ 5339 (L: 3,5), carapace: visione dorsale. **Fig. 66:** *Gemellarocarcinus loerentheyi* Checchia-Rispoli, 1905, es. MCZ 5295 (L: 12,3 l: 7,7), carapace: visione dorsale.

di un esemplare rinvenuto nell'area di Bolca simile al paratipo EGA 6.1 [M.91-134] del MFGI di Budapest (MÜLLER & COLLINS, 1991, fig. 3e, t. 3, f. 5) si era deciso di attribuire la specie *Kromtitis pentagonalis* al genere *Paradynomene* Sakai, 1963. Alla luce degli esemplari rinvenuti a Campolongo di Val Lione, viene confermata la validità del taxon *Kromtitis pentagonalis*. I due esemplari attribuiti a *Paradynomene pentagonalis* descritti in BESCHIN et al. (2016a), in attesa di ulteriori approfondimenti, nella tabella 1 vengono indicati come *Paradynomene* sp.

Distribuzione. Eocene superiore dell' Ungheria e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) (MÜLLER & COLLINS, 1991).

Kromtitis* cfr. *subovatus Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 (fig. 62)

Materiale e dimensioni. Tre esemplari (MCZ 5342 L: 4,0; MCZ 5343 L: 6,7 l: 5,9; MCZ 5344 l: 7,5).

Osservazioni. I carapaci analizzati sono incompleti e in buona parte decorticati ma la forma generale dello scudo e la distribuzione dei nodi sulla superficie dorsale ricordano quelli di *Kromtitis subovatus*, specie diffusa nell'Eocene inferiore del Veneto (BESCHIN et al., 2015, 2016a). Se l'ornamentazione accentuata e i quattro tubercoli disposti ad arco presso il margine posteriore avvicinano i resti di Campolongo di Val Lione a questa specie, l'assenza della fronte, che in *K. subovatus* mostra un breve rostro appuntito, non consente una loro sicura determinazione.

***Kromtitis tergospinosus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 63-65)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5338 (fig. 64). Paratipi: esemplari MCZ 5339; MCZ 5340; MCZ 5341. **Località tipo:** Campolongo di Val Lione (Vicenza). **Livello tipo:** Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *tergospinosus* è composto dai termini latini *tergum* = dorso e *spinosus* = spinoso, per la presenza di tubercoli spinosi sul dorso del carapace.

Materiale e dimensioni. Quattro esemplari (MCZ 5338 L: 2,8 l: 2,9; MCZ 5339 L: 3,5; MCZ 5340 L: 4,4; MCZ 5341)

Diagnosi. Carapace ovale allungato, convesso. Fronte bilobata; margini laterali convessi con sette spine triangolari; margine posteriore concavo. Regioni ben definite con rilievi tuberculati. Lobi protogastrici con tre rilievi; Lobo mesogastrico largo, ovale, con processo

anteriore triangolare; lobo metagastrico ovale con due rilievi; regione cardiaca triangolare; lobi epibranchiali con due coppie di rilievi e un rilievo mediale; lobi branchiali posteriori con quattro rilievi.

Diagnosis. *Carapace stretched ovate, domed. Front bilobate; lateral margins convex with seven triangular spines; posterior margin concave. Regions well defined with tuberculate swellings. Protogastric lobes with three swellings; Mesogastric lobe broad, ovate, with triangular anterior process; metagastric lobe ovate with two nodes; cardiac region triangular; epibranchial lobes with two pairs of nodes and medial node; posterior branchial lobes with four swellings.*

Descrizione. Il carapace è ovale allungato, convesso. La fronte è depressa rispetto al resto del dorso ed è costituita da due lamelle; le orbite sono oblique e abbastanza ampie. I margini laterali costituiscono un unico arco con convessità regolare e sono ornati da sette spine triangolari, appuntite e ben distanziate, l'ultima delle quali si trova sull'angolo posteriore; il margine posteriore, delimitato come detto dalle ultime spine laterali, è abbastanza ampio e concavo. Il solco cervicale è ben inciso soprattutto nella parte centrale; sono evidenti anche dei solchi branchiali, paralleli ai rami laterali del solco cervicale, e dei profondi solchi branchio-cardiaci. La suddivisione in regioni del carapace è molto accentuata oltre che dalla presenza dei solchi anche da numerosi rigonfiamenti quasi tutti sormontati da un minuto tubercolo spinoso. I lobi epigastrici sono costituiti ciascuno da un grosso rigonfiamento con un tubercolo; i lobi protogastrici portano ciascuno tre rilievi con relativo tubercolo disposti a triangolo il cui apice si trova a fianco del corpo del lobo mesogastrico. Il lobo mesogastrico è molto evidente: il corpo è trasversalmente ovale, con due deboli rigonfiamenti affiancati sormontati da un tuberculino, mentre il processo anteriore si prolunga tra i rilievi epigastrici ed è triangolare con base larga e tuberculino centrale. Tra i lobi meso- e metagastrico si osservano due fossette gastriche. Il lobo metagastrico ha forma di mezzaluna con due deboli larghi rilievi ciascuno con un minuto tubercolo. La regione cardiaca che è più stretta del lobo mesogastrico, ha forma di triangolo con base anteriore e ad ogni vertice un leggero rigonfiamento con modesto tubercolo. Le regioni epatiche sono piuttosto piccole e caratterizzate da un rilievo. I lobi epibranchiali sono ben definiti dai rami laterali del solco cervicale e dai solchi branchiali e presentano due coppie di rilievi costituiti ciascuno da un elemento anteriore e uno posteriore, tutti sormontati da un tubercolo; ad essi si aggiunge un quinto rilievo tuberculato che si trova tra il lobo metagastrico e la regione cardiaca; sulle regioni branchiali posteriori sono presenti quattro rilievi tuberculati: uno presso il margine laterale, due allineati longitudinalmente nella parte centrale del lobo e l'ultimo ai lati dell'apice della regione cardiaca.

La superficie del dorso tra i tubercoli descritti appare nel complesso abbastanza liscia; sulle regioni centrali si osserva un accenno di striature con andamento trasversale.

Osservazioni. Le specie attribuite al genere *Kromtitis* sono distribuite dall'Eocene al Miocene e sono quasi tutte di ambiente corallino. Il taxon è particolarmente rappresentato nell'Eocene del Veneto con specie poco longeve che differiscono soprattutto per il numero di rilievi protogastrici e branchiali posteriori e il grado di granulazione del dorso. Le più antiche sono quelle descritte per lo Ypresiano e precisamente *K. koberiformis* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2007, *K. levigatus* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2007 e *K. subovatus* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2007, due delle quali, come visto, probabilmente si rinvenivano anche in terreni priaboniani (BESCHIN et al., 2007, 2016a); unica specie segnalata per Eocene medio è *K. tetratuberculatus* (BESCHIN et al., 2002), mentre nell'Eocene superiore sono presenti *K. bicuspidatus* Beschin, Busulini & Tessier, 2009, *K. pentagonalis* e *K. tergospinosus* sp. nov. (BESCHIN et al., 2009a). *K. tergospinosus* sp. nov. mostra le maggiori affinità con *K. subovatus* che presenta margini laterali ornati da spine, tre rilievi protogastrici e quattro branchiali posteriori, ma che si distingue per la conformazione della fronte e delle regioni mediane del dorso con lobo mesogastrico pentagonale anziché ovale e lobo metagastrico e regione cardiaca maggiormente distinte; inoltre *K. subovatus* presenta superficie dorsale con una tuberculazione un po' più abbondante. Per le specie più recenti si rileva che anche l'unica forma certa attribuita al genere di età oligocenica è stata trovata in Veneto: si tratta di *Kromtitis* sp. di DE ANGELI & BESCHIN (2008) che non consente di effettuare confronti in quanto rappresentato da un carapace molto danneggiato. Rispetto alle specie del Miocene *K. koberi* (Bachmayer & Tollmann, 1953) di Austria, Ungheria e Polonia e *K. spinulatus* Portell & Collins, 2004 della Giamaica la nuova specie differisce per il minor numero di rigonfiamenti sui lobi branchiali posteriori (MÜLLER, 1984, 1996; PORTELL & COLLINS, 2004).

Kromtitis pseudolothi Beschin, De Angeli, Checchia & Zarantonello, 2016 dell'Eocene medio della Valle del Chiampo (BESCHIN et al., 2016b) per la conformazione delle regioni gastriche e dei lobi epibranchiali appare più vicino al genere *Eotrachynotocarcinus* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2007 e la sua attribuzione generica andrebbe rivista.

Dromiacea incertae sedis sensu SCHWEITZER et al. (2012)

Genere *Gemmellarocarcinus* Checchia-Rispoli, 1905
Specie tipo: *Gemmellarocarcinus loerentheyi* Checchia-Rispoli, 1905

Gemmellarocarcinus loerentheyi Checchia-Rispoli, 1905
(fig. 66)

1905 *Gemmellarocarcinus Lörentheyi* Checchia-Rispoli, p. 316, t. 1, ff. 1, 2.

2006 *Gemmellarocarcinus loerentheyi* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 31 (*cum syn.*).

2011 *Gemmellarocarcinus loerentheyi* – CECCON, p. 98, f. 2.

Materiale e dimensioni. Venticinque carapaci (MCZ 5293 L: 4,0; MCZ 5294 L: 8,1; MCZ 5295 L: 12,3 L: 7,7; MCZ 5296 L: 12,6; MCZ 5297 L: 12,9; MCZ 5298 L: 15,1; MCZ 5300 L: 17,3; MCZ 5301 L: 18,6 L: 10,3 f: 5,1; MCZ 5302 L: 19,3; MCZ 5303 L: 25,3; MCZ 5304 L: 28,2 L: 16,9 f: 7,9; MCZ 5305 L: 42,0; MCZ 5306 L: 5,5 Lo: 3,9; MCZ 5307 L: 5,7; MCZ 5308 L: 7,0; MCZ 5309 L: 9,2; MCZ 5299 L: 15,1; MCZ 5310 - MCZ 5317).

Distribuzione. Eocene superiore: Sicilia (CHECCHIA-RISPOLI, 1905), Veneto (Campolongo di Val Liona, Monte di Malo - Vicenza) (CECCON, 2011), Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991).

Gemmellarocarcinus disalvoi sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 67, 68)

1933 *Gemmellarocarcinus Lörentheyi* – DI SALVO, p. 33, t. 2, ff. 3a-c.

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5318 (fig. 68). Paratipi: esemplari MCZ 5319, MCZ 5320, MCZ 5321, MCZ 5322; MCZ 5323.

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: la specie è dedicata a Giovanni Di Salvo, che ha descritto un esemplare attribuibile alla nuova specie (DI SALVO, 1933).

Materiale e dimensioni. Sei carapaci (MCZ 5320 L: 5,1; MCZ 5318 L: 11,1 L: 7,1 Lo: 5,4; MCZ 5319 L: 18,8 L: 11,2; MCZ 5321 L: 8,9; MCZ 5322; MCZ 5323).

Diagnosi. Carapace ovale, molto più largo che lungo, convesso anteriormente. Fronte stretta, triangolare, con solco mediano, ripiegata in basso; orbite piccole, ovali, con margine intero, incomplete ventralmente; margini antero-laterali lisci, depressi, fortemente convessi; margini postero-laterali più lunghi, convergenti; margine posteriore corto e concavo. Regioni anteriori del dorso poco definite, quelle posteriori ben definite. Parte mediana del solco cervicale incisa. Regione cardiaca con rilievo

trasversale che continua sui lobi metagastriaci; regione intestinale molto ampia, liscia. Regioni laterali con quattro rilievi trasversali. Superficie nel complesso liscia.

Diagnosis. *Carapace ovate, strongly wider than long, anteriorly convex. Front narrow, triangular with median groove, downward folded; orbits small, ovate, with continuous margin, ventrally interrupted; anterolateral margins depressed, smooth, strongly convex; posterolateral margins longer, convergent; posterior margin short, concave. Anterior dorsal regions weakly defined; posterior ones well defined. Median portion of cervical groove sunk. Cardiac region with transverse swelling continuing on metabranchial lobes; intestinal region very wide, smooth. Lateral regions with four transverse swellings. Surface generally smooth.*

Descrizione. Carapace di forma ovale, molto più largo che lungo (l/L ~ 0,6), convesso in senso longitudinale, in modo più accentuato nella parte anteriore. La fronte è stretta, di forma triangolare, ripiegata in basso, non sporgente dal contorno generale dello scudo; è interessata per tutta la sua lunghezza da un solco longitudinale mediano. Le orbite sono relativamente piccole, ovali, con margine intero, incomplete ventralmente. I margini anterolaterali risultano un po' depressi rispetto alla superficie dorsale, fortemente convessi e lisci; i margini postero-laterali continuano i precedenti con un ampio arco laterale convesso, sono un po' più lunghi e nettamente convergenti; il margine posteriore è corto e concavo. Le regioni anteriori del dorso non sono chiaramente suddivise. I lobi protogastriaci e le regioni epatiche sono fusi mentre si osservano due leggeri rigonfiamenti epigastriaci. Il lobo mesogastrico è ben delimitato solo posteriormente dalla porzione mediana del solco cervicale che disegna una evidente concavità; appare comunque largo, subpentagonale, con processo anteriore tozzo che raggiunge il solco mediano frontale. Più definito il lobo metagastrico a forma di spesso arco a concavità anteriore; il lobo urogastrico è depresso. La regione cardiaca è poco definita ai lati ma è caratterizzata da un evidente rilievo trasversale che si continua lateralmente sui lobi metabranchiali a costituire una unica grossa costa trasversale. Oltre questo rilievo il carapace presenta una vasta superficie liscia costituita dalla regione intestinale e parte dei lobi metabranchiali. Le regioni laterali del dorso sono caratterizzate da alcuni rilievi trasversali separati da solchi larghi e profondi: il primo si estende sulla parte posteriore dell'area protogastrico-epatica; oltre il solco cervicale si sviluppano altri tre rilievi separati da solchi branchiali: uno epibranchiale, uno mesobranchiale, ed infine uno, già citato, metabranchiale. La superficie del dorso appare nel complesso liscia.

Osservazioni. Le caratteristiche dei carapaci consentono di attribuirli con certezza al genere *Gemmellarocarcinus*: tipici sono infatti la forma ovale allargata del carapace con fronte triangolare e la scultura del dorso con evidentissimi rilievi subparalleli sulle regioni laterali. Rispetto alla specie tipo *G. loerentheyi* la nuova specie evidenzia però lobi gastrici anteriori e regioni epatiche fusi e nel complesso lisci; margine posteriore più stretto e più concavo. DI SALVO (1933) aveva riscontrato proprio questi caratteri su un carapace da lui rinvenuto a "Balzo del Gatto" presso Palermo e aveva ipotizzato, viste le sue piccole dimensioni, che si trattasse di un esemplare giovanile di *G. loerentheyi*; gli esemplari rinvenuti a Campolongo di Val Lione permettono di escludere questa ipotesi in quanto hanno dimensioni sovrapponibili con i carapaci di *G. loerentheyi*. Le due specie si possono distinguere anche sulla base del solco longitudinale frontale, del largo rilievo trasversale sulla regione cardiaca che continua sui lobi metabranchiali, della regione intestinale molto ampia, caratteristiche in parte riconoscibili anche nel disegno poco dettagliato pubblicato dal Di Salvo.

Distribuzione. Eocene superiore della Sicilia (DI SALVO, 1933) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

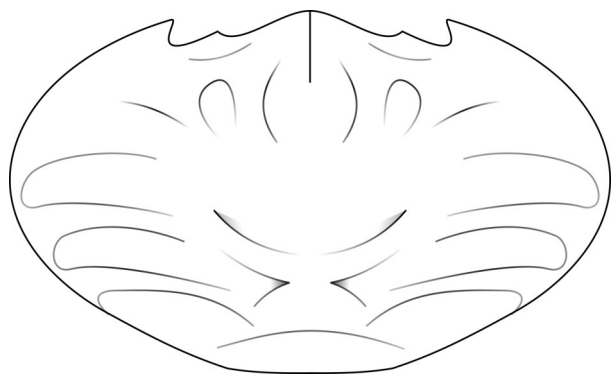
Sottosezione **Gymnopleura** Bourne, 1922
 Superfamiglia **Raninoidea** De Haan, 1839
 Famiglia **Raninidae** De Haan, 1839
 Genere **Lophoranina** Fabiani, 1910
 Specie tipo: *Ranina marestiana* König, 1825

Lophoranina reussi (Woodward, 1866)
 (fig. 69)

1859 *Ranina* sp. n. – REUSS, p. 21, t. 5, ff. 3, 4.
 1866 *Ranina Reussii* Woodward, p. 591 (WOODWARD, 1866).
 2006 *Lophoranina reussi* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 35 (cum syn.).
 2010 *Lophoranina reussi* – HYŽNÝ, p. 118, fig. 1A-C.
 2011 *Lophoranina reussi* – BESCHIN et al., p. 47, fig. 10, t. 3, ff. 3, 4.
 2012 *Lophoranina reussi* – BESCHIN et al., p. 38, fig. 32, t. 5, f. 2.

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5346 L: 40,3; MCZ 5347 l: 29,7).

Osservazioni. Gli esemplari qui considerati provengono da un livello ad alghe leggermente più antico dei calcari bioermali affioranti nell'area in esame che viene riferito al Bartoniano (si veda



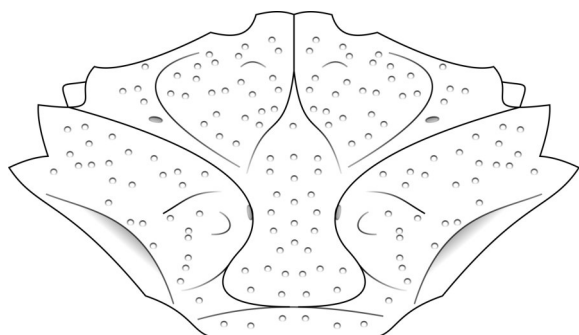
67



68



69



70



71

Figg. 67-68: *Gemmellarocarcinus disalvoi* sp. nov., **67:** profilo schematico di carapace, **68:** olotipo, es. MCZ 5318 (L: 11,1 l: 7,1), carapace: visione dorsale. **Fig. 69:** *Lophoranina reussi* (Woodward, 1866), es. MCZ 5346 (L: 40,3), carapace: visione dorsale. **Figg. 70-71:** *Guinotostia ornata* sp. nov., **70:** profilo schematico di carapace, **71:** olotipo, es. MCZ 5345 (L: 5,2 l: 3,4), carapace: visione dorsale.

Inquadramento geologico).

Distribuzione. Eocene medio della Spagna (VIA BOADA, 1969) e del Veneto (BESCHIN et al., 1988, 2011; 2012; DE ANGELI & GARASSINO, 2006); Eocene superiore del Veneto (BESCHIN et al., 1998, 2011, DE ANGELI & GARASSINO, 2006), della Slovacchia (HYŽNÝ, 2010) e dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1898).

Podotremata incertae sedis sensu Guinot et al., 2013
 Superfamiglia **Etyoidea** Guinot & Tavares, 2001
 Famiglia **Etyidae** Guinot & Tavares, 2001
 Genere **Guinotosia** Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007
 Specie tipo: *Guinotosia tertiaria* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007

***Guinotosia ornata* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier (figg. 70, 71)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5345 (fig. 71).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *ornata* (lat.) = ornato, con riferimento alla granulazione della superficie del carapace.

Materiale: un carapace incompleto sul fianco sinistro (MCZ 5345 L: 5,2 l: 3,4).

Diagnosi. Carapace subesagonale nettamente più largo che lungo, molto convesso nella parte anteriore; fronte stretta con quattro lobi ottusi; orbite piccole e poco profonde; margini antero-laterali lunghi con un tratto convesso e tre lobi triangolari; margini postero-laterali convergenti, un po' concavi. Regioni del dorso parzialmente definite da solchi cervicale e branchio-cardiaci incisi; parti laterali del solco cervicale quasi trasversali. Regioni epatiche ben definite, subtriangolari, con evidente rigonfiamento subepatico; lobi gastrici mediani lunghi e stretti, fusi con la regione cardiaca; lobi protogastrici e regioni branchiali ampi. Superficie dorsale con una omogenea granulosità.

Diagnosis. Carapace subhexagonal sharply wider than long, very convex on the anterior part; front narrow with four stout lobes; orbits small and shallow; anterolateral margins long with a convex part and three triangular lobes; posterolateral margins convergent, weakly concave. Dorsal regions partially defined by sunk cervical and branchio-cardiac grooves; lateral portions of cervical groove almost transverse. Hepatic regions well defined, subtriangular, with apparent subhepatic swelling; long

and narrow median gastric lobes joined with cardiac region; protogastric lobes and branchial regions broad. Dorsal surface with homogeneous granulation.

Descrizione. Carapace di forma subesagonale, chiaramente più largo che lungo ($l/L \sim 0,65$), molto convesso nella parte anteriore. La fronte è piuttosto stretta, sporgente e rivolta in basso, interessata da un solco mediano; il suo margine presenta un leggero seno mediano ai lati del quale si osserva una coppia di piccoli lobi (quello esterno è l'angolo intraorbitale). Le orbite sono piccole, di contorno arrotondato e poco profonde: a causa del margine sopraorbitale malamente conservato, non sono visibili eventuali fessure. I margini antero-laterali sono lunghi e fortemente divergenti; dopo un tratto iniziale leggermente convesso, sviluppano un lobo epatico triangolare in prossimità del punto in cui il solco cervicale incontra il margine; oltre il solco si trovano due lobi epibranchiali triangolari, il primo vicino ad esso, il secondo sull'angolo laterale. I margini postero-laterali sono un po' concavi e decisamente convergenti verso il margine posteriore, al quale si raccordano con una rientranza coxale. Il margine posteriore, osservabile solo nel tratto laterale, appare diritto. La superficie del dorso è suddivisa da solchi in regioni più o meno evidenti. Il solco cervicale è bene inciso e ai lati ha andamento quasi trasversale; quelli branchio-cardiaci presentano concavità laterale e sono anch'essi chiaramente delineati, delimitando il lobo metagastro e la regione cardiaca. I lobi protogastrici sono piuttosto estesi e poco distinti da quelli epigastrici; le regioni epatiche sono subtriangolari, ben delimitate da un profondo solco gastro-epatico; si può osservare un evidente rigonfiamento subepatico. I lobi gastrici mediani e la regione cardiaca sono fusi. Il lobo mesogastro è stretto, subtriangolare, ribassato rispetto ai lobi protogastrici, con processo anteriore allungato che raggiunge il seno frontale mediano; posteriormente si restringe ulteriormente nel lobo metagastro, mentre la regione cardiaca è più larga, rigonfia e di forma subtriangolare con corto apice rivolto verso il margine posteriore. I lobi epibranchiali sono delimitati da un solco branchiale obliquo dai lobi mesobranchiali che sono allungati e rigonfi. I lobi metabranchiali passano alla corta regione intestinale che si presenta decisamente ribassata con una robusta cresta trasversale. L'ornamentazione del dorso è data da una tuberculazione omogenea; sono presenti una fossetta su ciascun solco branchio-cardiac e una sul ramo laterale di quello cervicale.

Osservazioni. Confrontando la nuova specie con i rappresentanti degli Etyidae si può osservare che rispetto alle varie specie attribuite a *Xanthosia* Bell, 1863, differenti risultano la conformazione della fronte, le orbite piccole e la presenza del

rigonfiamento subepatico. Chiare anche le differenze con i rappresentanti di *Etyus* Leach in Mantell, 1822, presentando questi ultimi carapace meno appiattito e lobi protogastrici quasi indistinti dalle regioni epatiche. *G. ornata* sp. nov. si distingue da *Feldmannia wintoni* (Rathbun, 1935), unica specie attribuita a questo genere, per la suddivisione in regioni del carapace molto più chiara, le orbite più piccole e i margini antero-laterali meno arcuati ornati da lobi anziché punte acute (GUINOT & TAVARES, 2001). Le caratteristiche generali della nuova specie trovano quindi migliore corrispondenza con quelle di *Guinotosia*, genere caratterizzato da carapace allargato e piuttosto piatto, solco cervicale quasi trasversale, fronte stretta con quattro piccoli lobi, orbite piccole, quattro lobi antero-laterali, rigonfiamento subepatico. *G. tertiaria*, la specie tipo presente nello Ypresiano (Eocene inferiore) di Monte di Malo (Vicenza), è distinguibile da *G. ornata* sp. nov. per i lobi protogastrici interessati da brevi solchi longitudinali e per l'ornamentazione del dorso costituita da rugosità diffuse anziché da una tuberculazione omogenea (BESCHIN et al., 2007). A questo genere è stato recentemente riferito anche un individuo indeterminato dell'Eocene inferiore proveniente da Rama di Bolca (Verona) (BESCHIN et al., 2016a); è fortemente incompleto ma presenta una ornamentazione dorsale analoga a quella di *G. ornata* sp. nov., mentre i solchi branchio-cardiaci e gli evidenti solchi branchiali che delimitano posteriormente i lobi epibranchiali appaiono più incisi.

Sezione **Eubrachyura** de Saint Laurent, 1980
 Sottosezione **Heterotremata** Guinot, 1977
 Superfamiglia **Calappoidea** De Haan, 1833
 Famiglia **Calappidae** De Haan, 1833

Genere ***Carinocalappa* gen. nov.** Beschin, Busulini & Tessier

Specie tipo: *Carinocalappa lineamenta* sp. nov.

Origine del nome: *Carinocalappa* (f.) nome composto da *carina* (lat.) = carena, e da *Calappa* Weber, 1795, genere vivente e fossile con cui il nuovo taxon presenta evidenti affinità.

Diagnosi. La stessa della specie tipo.

***Carinocalappa lineamenta* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
 (figg. 72-74)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5350 (figg. 73a, b). Paratipi: esemplari MCZ 5349; MCZ 5351.

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: da *lineamentum* (lat.) = linea, per l'ornamentazione del dorso costituita da rilievi lineari con andamento ordinato.

Materiale e dimensioni. Tre carapaci (MCZ 5349 L: 9,7; MCZ 5350 L: 11,8 l: 11,2; MCZ 5351 l: 8,8).

Diagnosi. Carapace subquadrato, poco più largo che lungo, poco bombato. Fronte stretta bifida; orbite ovali con angolo esterno appuntito. Margini laterali paralleli, con tratto anteriore convesso e robusta spina posteriore; margine posteriore lungo con seno mediano. Margini laterali e posteriore con minuscole spine. Regioni del dorso definite da solchi e rilievi. Lobo mesogastrico triangolare. Cresta protogastrica a C che delimita la regione epatica depressa. Forte cresta trasversale epibranchiale e metagastrica. Cresta a U che delimita l'area affossata cardiaca e intestinale. Lobi mesobranchiali affossati; cresta anteriore metabranchiale. Superficie tra le creste liscia.

Diagnosis. Carapace subsquared, weakly wider than long, weakly domed. Front narrow, bifid; orbits ovate with pointed outer angle. Lateral margins parallel with convex anterior part and strong posterior spine; posterior margin broad with median sinus. Lateral and posterior margins armed with tiny spines. Dorsal regions defined by grooves and swellings. Mesogastric lobe triangular. C-shaped protogastric ridge defining depressed hepatic region. Strong transverse epibranchial and metagastric ridge. U-shaped ridge defining hollow cardiac and intestinal regions. Mesobranchial lobes hollow; anterior metabranchial ridge. Surface among ridges smooth.

Descrizione. Il carapace è di forma subquadrata, poco più largo che lungo, poco bombato. La fronte è molto stretta, triangolare, bilobata, sporgente rispetto alle orbite. Orbite ovali, ravvicinate, rivolte in avanti; il loro margine risulta in continuità con quello frontale e probabilmente era incompleto ventralmente; l'angolo orbitale esterno è appuntito. I margini laterali sono sinuosi, subparalleli; nel primo tratto disegnano un'ampia convessità e sono caratterizzati dalla presenza di piccole spine, strette e appuntite (almeno sei); diventano poi leggermente concavi, finemente spinosi fino all'angolo posteriore dove è presente una spina molto grossa diretta postero-lateralmente, anch'essa coi margini spinosi. Il margine posteriore è molto ampio, convesso, suddiviso in due parti da un profondo seno mediano a forma di V ben aperta; anche il margine posteriore è caratterizzato dalla presenza di piccole spine. Le regioni del dorso sono definite da solchi e rilievi in modo simile sia nell'esemplare MCZ 5351 che conserva la cuticola sia negli altri due ampiamente decorticati; per il resto la superficie è liscia. Il lobo mesogastrico ha forma

triangolare con processo anteriore corto che non raggiunge la fronte; il corpo del lobo è ovale, diviso in due parti da un breve solco mediano e delimitato posteriormente dal tratto centrale concavo del solco cervicale dove si notano due fossette gastriche. A partire dall'area epigastrica, su ciascun lobo protogastrico corre un rilievo leggermente spinoso ai lati del processo anteriore del lobo mesogastrico, che poi, a lato del corpo dello stesso lobo, curva lateralmente verso i margini antero-laterali delimitando la regione epatica che costituisce un'area depressa liscia. Una robusta cresta trasversale interessa i lobi epibranchiali che sono molto larghi; nella parte mediana la cresta interessa il lobo metagastrico disegnando una V molto aperta dal cui vertice si sviluppa una breve cresta mediana urogastrica; posteriormente la cresta mediana si biforca in due rami che raggiungono il margine posteriore con un andamento longitudinale delimitando un'area cardiaca ed intestinale decisamente incavata. Ai lati della cresta urogastrica si trovano i lobi mesobranchiali che costituiscono un'estesa area infossata delimitata posteriormente da una cresta metabranchiale anteriore. Il lobo metabranchiale per il resto è depresso e inclinato verso il margine posteriore. Le regioni dorsali si raccordano con le regioni ventrali formando un angolo ottuso.

Osservazioni. SCHWEITZER & FELDMANN (2000b), nel descrivere alcune nuove specie di calappidi provenienti dal Nord America, hanno fornito una diagnosi dei Calappoidea prendendo in considerazione soprattutto la morfologia del carapace, spesso l'unica parte dell'animale che si conserva allo stato fossile. Gli esemplari rinvenuti a Campolongo di Val Lione, in discreto stato di conservazione, permettono di leggere alcune caratteristiche riconducibili alla diagnosi di SCHWEITZER & FELDMANN (2000b), come la forma generale del carapace, che si presenta sub-quadrato, poco più largo che lungo, poco bombato, con fronte stretta, orbite piuttosto piccole e ovali, margini laterali spinosi terminanti con una robusta spina ai lati del margine posteriore. Del tutto peculiari appaiono tuttavia alcuni caratteri del dorso, in particolare la presenza delle varie creste sopra descritte. Queste, per certi versi, richiamano quelle del dorso dei Retroplumoidea Gill, 1894, che tuttavia hanno diverso andamento dei margini del carapace e peculiare struttura della regione fronto-orbitale, non confrontabili con quelle degli esemplari studiati.

Fra i Calappoidea, composti dalle famiglie Calappidae ed Aethridae Dana, 1851 (SCHWEITZER et al., 2010) non risulta alcun genere con caratteristiche rapportabili agli esemplari di Campolongo di Val Lione. Qualche somiglianza si ravvisa con i rappresentanti del genere *Stenodromia* A. Milne Edwards, 1873: simili sono infatti la forma generale della porzione anteriore del carapace, con margini

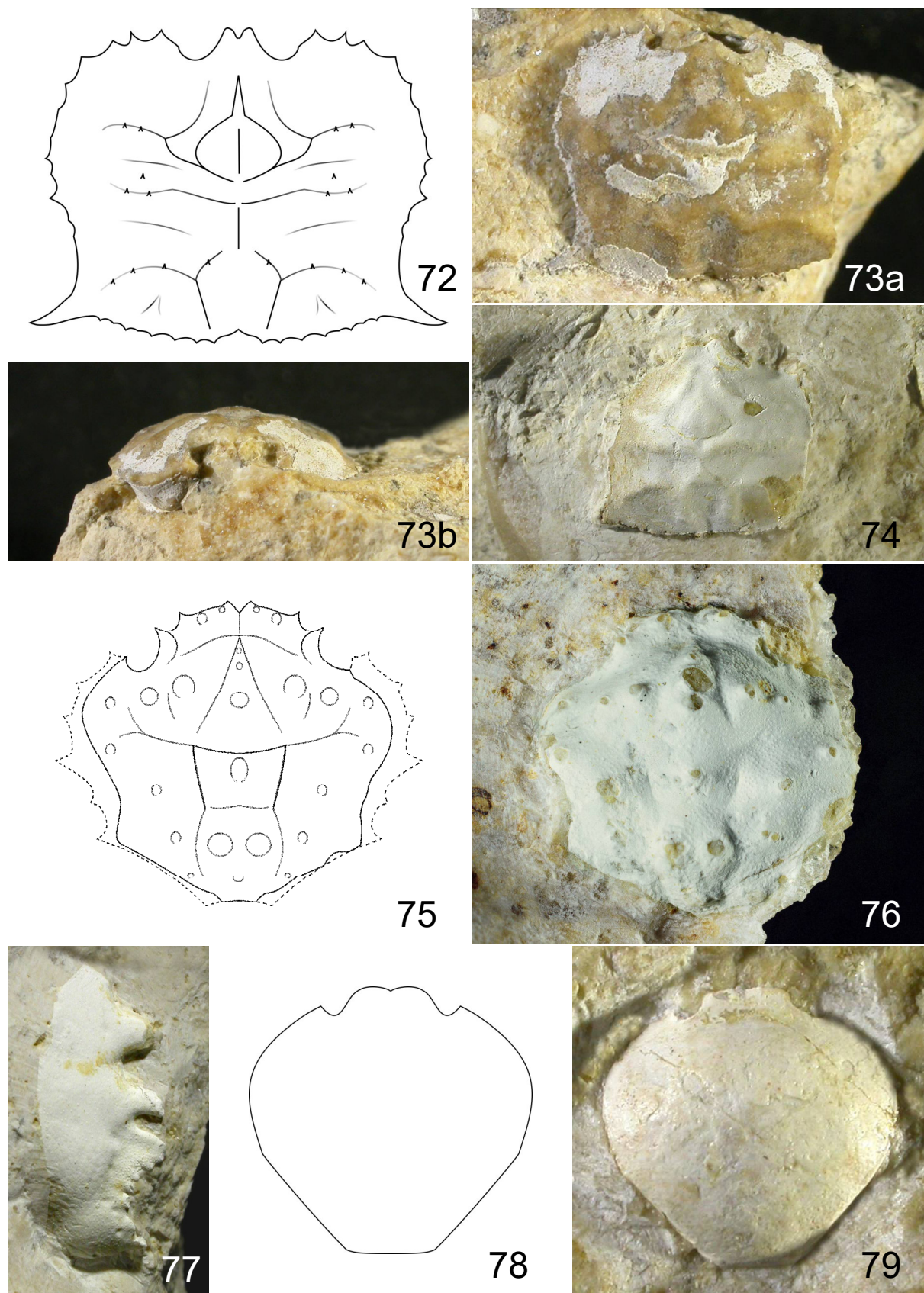
antero-laterali molto convessi, e la forma delle orbite; tuttavia in *Stenodromia* le regioni gastrica e cardiaca sono delimitate da profondi solchi e si evidenziano creste oblique sui lobi branchiali posteriori del tutto difforni da quelle trasversali di *Carinocalappa* gen. nov.; diversa appare anche la conformazione del margine posteriore, che negli esemplari oggetto di studio si presenta fornito di spine, convesso e suddiviso in due parti separate da una evidente rientranza mediana. Anche *Acanthocarpus* Stimpson, 1870 presenta alcune affinità morfologiche con *Carinocalappa* gen. nov.; tale genere è diffuso con poche specie lungo le coste orientali di Nord America, Caraibi, Brasile e Africa occidentale, ed è stato rinvenuto allo stato fossile nell'Oligocene di Panama e del Brasile con *A. obscurus* Rathbun, 1918. Simili appaiono la forma generale del carapace caratterizzato da margini antero-laterali ad evidente convessità, nonché la forma delle orbite, tuttavia *Acanthocarpus* si caratterizza per la presenza di un forte dente appuntito che sporge circa a metà dei margini postero-laterali e per l'ornamentazione del dorso con cinque file di protuberanze; gli esemplari di Campolongo di Val Lione, inoltre, presentano fronte maggiormente avanzata e diverso andamento del margine posteriore.

Genere *Corallomursia* De Angeli & Ceccon, 2014
Specie tipo: *Corallomursia eocaena* De Angeli & Ceccon, 2014

?*Corallomursia* sp.
(figg. 75, 76)

Materiale e dimensioni. Un esemplare molto danneggiato incompleto ai lati (MCZ 5377 I: 4,9).

Descrizione. Il carapace è incompleto ai lati ma, per quanto si può osservare, doveva essere più largo che lungo, probabilmente subesagonale. Si mostra convesso soprattutto in senso longitudinale. Il margine frontale è nel complesso triangolare e sporgente; è suddiviso in due lobi da un seno mediano poco profondo ma aperto; ciascun lobo presenta una convessità mediale e una laterale appuntita. Le orbite sono ben separate dalla fronte, oblique, con un dente preorbitale ben sviluppato; manca la parte esterna dell'orbita. I margini laterali del carapace non sono conservati. Il margine posteriore è molto ribassato, incompleto ai lati. La superficie dorsale dello scudo presenta regioni bene distinte; è ricoperta da una fine tuberculazione da cui emergono alcuni grossi tubercoli appuntiti. Sono particolarmente incisi i solchi gastrici e branchio-cardiaci che delimitano le regioni mediane dello scudo, mentre i rami laterali del solco cervicale sono



Figg. 72-74: *Carinocalappa lineamenta* gen. nov., sp. nov., **72:** profilo schematico di carapace, **73:** olotipo, es. MCZ 5350 (L: 11,8 l: 11,2), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale, **74:** es. MCZ 5351 (l: 8,8), carapace: visione dorsale. **Figg. 75-76:** ?*Corallomursia* sp., **75:** profilo schematico di carapace, **76:** es. MCZ 5377 (l: 4,9), carapace: visione dorsale. **Fig. 77:** Calappidae gen. indet., sp. indet., es. MCZ 5348 (h: 10,5), propodo di chelipede destro: visione esterna. **Figg. 78-79:** *Politohepatiscus zorzini* gen. nov., sp. nov., **78:** profilo schematico di carapace, **79:** olotipo, es. MCZ 5352 (L: 8,5 l: 8,0), carapace: visione dorsale.

quasi trasversali, molto larghi e poco profondi. La regione frontale è fortemente ribassata ma rigonfia presso il margine, ornata da una serie di quattro tubercoli allineati trasversalmente: i due mediali molto più piccoli di quelli laterali. Oltre l'area frontale fortemente depressa si sviluppa la regione gastrica molto elevata. I lobi protogastrici sono piuttosto ampi e triangolari; ciascuno porta due grossi tubercoli affiancati, quelli mediali in maggior evidenza; la serie trasversale si completa con un terzo elemento che si trova sulla regione epatica che appare triangolare e ben definita. Il lobo mesogastrico è la parte più elevata del carapace: è piuttosto stretto e di forma triangolare, si prolunga in avanti tra i lobi protogastrici con un processo anteriore lungo e stretto che porta tre tubercoli allineati di dimensioni crescenti procedendo posteriormente; anche il lobo metagastrico è ben individuato e porta un tubercolo acuto di medie dimensioni; il lobo urogastrico è stretto, corto, delimitato da solchi flessuosi. La regione cardiaca è triangolare, chiaramente definita e rilevata: si caratterizza per la presenza di tre tubercoli disposti a triangolo, quelli anteriori più sviluppati. Le regioni branchiali sono ampie; i lobi epibranchiali sono sviluppati trasversalmente e ornati da due tubercoli; i lobi mesobranchiali e quelli metabranchiali presentano un tubercolo ciascuno. Regione intestinale depressa.

Osservazioni. Il carapace oggetto di studio, pur con margini laterali incompleti, presenta una suddivisione in regioni che ricorda da vicino quella dei rappresentanti di *Corallomursia* anche se l'ornamentazione costituita da grossi tubercoli emergenti da una fine granulazione è molto meno ricca di quella delle due specie finora attribuite al genere, e precisamente *C. eocaena*, la specie tipo, e *C. pauciornata* Beschin, Busulini & Tessier, 2015, entrambe dell'Eocene inferiore dei Lessini orientali (DE ANGELI & CECCON, 2014; BESCHIN et al., 2015). Caratteristici appaiono la forte convessità della regione gastrica, il lobo mesogastrico stretto e allungato con una serie longitudinale di tubercoli, quello metagastrico con un unico tubercolo isolato, la regione cardiaca con tre tubercoli disposti a triangolo, una serie trasversale di tubercoli che interessa i lobi protogastrici e la regione epatica, la conformazione dei lobi branchiali anteriori. Purtroppo l'incompletezza dei margini laterali e posteriore, così particolari nel genere *Corallomursia*, consiglia comunque di lasciare una indeterminatezza nella attribuzione generica e di non pervenire alla istituzione di una nuova specie.

Calappidae gen. indet., sp. indet.
(fig. 77)

Materiale e dimensioni. Porzione distale del propodo di un chelipede destro di cui è visibile solo la superficie esterna (MCZ 5348 h > 10,5).

Descrizione. Propodo di chelipede destro alto. Margine superiore non conservato, quello inferiore, nel breve tratto visibile, poco convesso. Il margine distale è subverticale e nell'articolazione del dattilo mostra due denti: quello superiore tozzo, quello inferiore falciforme e un po' piegato in basso. Il margine occlusale è concavo, ornato da cinque minuti denti e delimitato superiormente da un robusto dente e inferiormente da un dente più minuto. Superficie esterna nel complesso rigonfia tranne nell'area occlusale, che quindi appare ribassata e tutta minutamente tuberculata, comprese le denticolazioni. Fosse sono presenti alla base del dente superiore e prossimalmente rispetto all'area ribassata.

Osservazioni. Il propodo conserva solamente la sua porzione distale ma quanto osservabile consente comunque di rilevare somiglianze con le chele dei rappresentanti attuali e fossili delle famiglie Calappidae De Haan, 1833 e Matutidae De Haan, 1835 (HU & TAO, 1996). Senz'altro peculiare il suo margine occlusale quasi verticale, che sembra trovare corrispondenze con i generi di calappidi *Acanthocarpus* Stimpson, 1841 e soprattutto *Calappa* Weber, 1795. Vista la lacunosità del resto l'attribuzione generica e specifica dell'esemplare viene lasciata incerta, in attesa di nuovo e più completo materiale.

Famiglia **Aethridae** Dana, 1851

Genere ***Politohepatiscus* gen. nov.** Beschin, Busulini & Tessier

Specie tipo: *Politohepatiscus zorzini* sp. nov.

Origine del nome: *Politohepatiscus* (m.) da *politus* (lat.) = liscio, per l'aspetto levigato della superficie del carapace e *Hepatiscus* Bittner, 1875, genere con cui il nuovo taxon mostra chiare affinità.

Diagnosi. La stessa della specie tipo.

***Politohepatiscus zorzini* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 78, 79)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5352 (fig. 79).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: la specie è dedicata a Roberto Zorzini, conservatore per la Geologia e Paleontologia del Museo civico di Storia naturale di Verona, autore di innumerevoli pubblicazioni scientifiche e gran divulgatore della conoscenza della geologia del Veneto orientale.

Materiale e dimensioni. Un carapace (MCZ 5352 L: 8,5 l: 8,0 Lo: 4,6 f: 2,4).

Diagnosi. Carapace ovale, poco più largo che lungo, bombato nella parte anteriore. Fronte rettangolare, sporgente, con margine bilobato e doccia mediana; orbite ampie e profonde, con dente extraorbitale appuntito; margini antero-laterali lunghi e fortemente convessi; margini postero-laterali più corti, diritti e fortemente convergenti; margine posteriore più ampio della fronte, diritto e bordato. Regioni dorsali non definite; superficie liscia.

Diagnosis. Carapace ovate, weakly wider than long, vaulted on the anterior part. Front rectangular, protruding, with bilobed margin and median hollow; orbits wide and deep, with pointed extraorbital tooth; anterolateral margins long and strongly convex; posterolateral margins shorter, straight and strongly convergent; posterior margin wider than front, straight and rimmed. Dorsal regions not defined; surface smooth.

Descrizione. Il carapace è ovale, poco più largo che lungo, bombato soprattutto nella metà anteriore. La fronte è costituita da un'area rettangolare, sporgente e ribassata rispetto al resto del dorso; presenta una doccia mediana che arriva fino al margine che quindi risulta suddiviso in due deboli lobi. Le orbite sono proporzionalmente abbastanza grandi, semicircolari e profonde; sono dirette in avanti e presentano margine continuo e sottile, in continuità con quello frontale ma ben delimitato da quello laterale in quanto termina con un dente appuntito. I margini antero-laterali sono lunghi e fortemente convessi, lisci e continuano nella metà posteriore dello scudo; i margini postero-laterali sono un po' più corti, diritti, nettamente convergenti e appena bordati, mentre il margine posteriore è più ampio della fronte, diritto e bordato. La superficie del dorso appare liscia e non suddivisa in regioni: si intuiscono i solchi branchio-cardiaci.

Osservazioni. Il carapace presenta caratteri che permettono di inquadrarlo nella famiglia Aethridae: carapace di forma nel complesso ovale allargato, anteriormente bombato, margini antero-laterali decisamente convessi e margini postero-laterali più corti e fortemente convergenti.

L'istituzione del nuovo genere si giustifica per la presenza di una combinazione di caratteri che non si riscontra nei generi finora riferiti a questa famiglia e in particolare: orbite proporzionalmente grandi, carapace liscio, margini antero-laterali lisci e convessi in modo regolare, quelli postero-laterali rettilinei. Analizzando i generi di Aethridae più simili al nuovo taxon si osservano le maggiori somiglianze con *Hepaticus* Bittner, 1875, genere sicuramente eterogeneo con carapace ornato da protuberanze e maggior convergenza dei margini postero-laterali,

per cui il margine posteriore risulta proporzionalmente più stretto (BITTNER, 1875). I rappresentanti di *Eriosachila* Blow & Manning, 1996, pur avendo forma generale simile al nuovo taxon, presentano otto protuberanze sul carapace, margini suddivisi in quattro lobi antero-laterali e in tre postero-laterali. *Mainhepaticus* De Angeli & Beschin, 1999, genere monotipico per *M. zannatoi* De Angeli & Beschin, 1999 dell'Eocene medio del Vicentino, è provvisto di sei protuberanze dorsali e carena lungo i margini antero-laterali provvista di denticoli e interrotta da intaccature (DE ANGELI & BESCHIN, 1999). *Matutites* Blow & Manning, 1996, presenta carapace anch'esso con protuberanze e profilo generale dello scudo differente con un evidente lobo carenato sui margini postero-laterali (BLOW & MANNING, 1996). *Pseudohepaticus* Blow & Manning, 1996, pur presentando contorno del carapace molto vicino a quello del nuovo taxon, è ornato da protuberanze sullo scudo in numero di otto; il genere è rappresentato dalla specie tipo *P. marinoi* Blow & Manning, 1996 dell'Eocene medio della Sud Carolina (USA) ma anche da due specie del Veneto: *P. silvanoii* De Angeli & Beschin, 1999 e *P. minimus* (Beschlin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1994), originariamente attribuito ad *Hepaticus*; quest'ultima specie ha forma del carapace molto vicina a quella di *Politohepaticus zorzini* gen. nov., sp. nov. ma si caratterizza per la presenza di tubercoli sui lobi protogastrici e su quello mesogastrico, sulla regione cardiaca e su quelle branchiali (BESCHIN et al., 1994, 2016b; BLOW & MANNING, 1996; DE ANGELI & BESCHIN, 1999).

Più lontane le affinità con i rappresentanti del genere anche attuale *Osachila* Stimson, 1871, presente anche a Campolongo di Val Lione con *O. berica* De Angeli & Beschlin, 1999 (DE ANGELI & BESCHIN, 1999).

Superfamiglia **Leucosioidea** Samouelle, 1819

Famiglia **Leucosiidae** Samouelle, 1819

Genere ***Zannatolus* gen. nov.** Beschlin, Busulini & Tessier

Specie tipo: *Zannatolus vicetinus* sp. nov.

Origine del nome: *Zannatolus* (m.) nome che ricorda il cav. Giuseppe Zannato, fondatore del Museo Civico di Montebelluna Maggiore (Venezia) nel quale si conservano gli esemplari oggetto del presente lavoro.

Diagnosi. La stessa della specie tipo.

***Zannatolus vicetinus* sp. nov.** Beschlin, Busulini & Tessier
(figg. 80, 81a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5353 (figg. 81a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene inferiore).

Origine del nome: *vicetinus* (lat.), di Vicenza, con riferimento all'area del territorio Veneto in cui è avvenuto il ritrovamento dell'esemplare.

Materiale e dimensioni. Un carapace in parte decorticato e privo della fronte, conservato in matrice calcarea cristallina (MCZ 5353 L: 10,4 l > 9,8).

Diagnosi. Carapace subsferico, poco più largo che lungo, convesso. Margini laterali convessi con tre spine branchiali, concavi nel tratto cardiaco-intestinale. Margine posteriore molto stretto e concavo tra spine tergali. Regioni dorsali definite da solchi profondi. Lobi gastrici fusi in un ampio rilievo piriforme, con alcuni tubercoli; regione cardiaca molto rigonfia; regione intestinale triangolare e sporgente; regioni epatiche triangolari molto rilevate; regioni branchiali strette con tre tubercoli. Superficie dorsale minutamente areolata.

Diagnosis. Carapace subspherical, weakly wider than long, domed. Lateral margins convex with three branchial spines, concave in cardiac-intestinal part. Posterior margin very narrow and concave between tergal spines. Dorsal regions defined by deep grooves. Gastric lobes joined in a broad pyriform swelling with few tubercles; cardiac region very swollen; intestinal region triangular and protruding; hepatic regions very swollen and triangular; branchial regions narrow with three tubercles. Dorsal surface minutely areolated.

Descrizione. Carapace piccolo, di forma subsferica, leggermente più largo che lungo, convesso nei due sensi. I margini anteriori, fortemente danneggiati, erano di estensione modesta. La fronte è conservata in minima parte mentre delle piccole orbite si può osservare solo la base di una spina extraorbitale. I margini laterali formano un ampio arco convesso pressoché continuo se si esclude l'evidente incisione prodotta dal solco cervicale, ma nell'ultimo tratto, quello cardiaco e intestinale, disegnano un'ampia concavità. Nel tratto branchiale sono provvisti di tre spine: delle prime due, ravvicinate ed entrambe epibranchiali, la prima è diretta antero-lateralmente, la seconda lateralmente; la terza, metabranchiale, è diretta postero-lateralmente. Una ulteriore punta si trova a delimitare da entrambi i lati il margine posteriore che si presenta molto stretto e concavo. Le regioni del dorso sono molto rilevate e ben separate da solchi. La regione frontale doveva essere stretta e ben delimitata posteriormente; quella gastrica, ampia e piriforme, è fortemente bombata e non suddivisa; è

nettamente separata dalle regioni epatiche e branchiali da un solco inciso che continua fino ai margini postero-laterali. La regione cardiaca è costituita da un grosso rilievo molto rilevato. La regione intestinale, in parte nascosta dal rilievo cardiaco, è triangolare e molto sporgente all'indietro. Le regioni epatiche, sono delimitate dalla regione orbitale da un leggero solco e in modo più netto da quelle branchiali; sono subtriangolari, molto rilevate e portano un grande rilievo conico. Le regioni branchiali sono strette e circondano l'area gastro-cardiaca. La superficie dorsale è ornata da vari grossi tubercoli spinosi che emergono in modo più o meno evidente dall'areolazione di fondo che copre tutto il carapace: una su ciascun lobo protogastrico, due di dimensioni più modeste segnano trasversalmente il lobo mesogastrico; tre ampi tubercoli molto rilevati sono presenti su ciascuna regione branchiale, un tubercolo chiaramente spinoso caratterizza anche la protuberanza cardiaca. Una piccola nodosità è presente su ciascun ramo laterale del solco cervicale e all'inserzione di questi con i solchi epato-branchiali.

Osservazioni. Il nuovo taxon mostra affinità morfologiche con i vari generi fossili di Leucosioidea che presentano regione gastrica piriforme fortemente delimitata da solchi, regione cardiaca rigonfia e tubercoli lungo i margini laterali, quali *Folguerolesia* Artal & Hyžný, 2016, *Nucilobus* Morris & Collins, 1991 e *Typilobus* Stoliczka, 1871 e con alcune specie fossili del genere anche vivente *Nucia* Dana, 1852 (MORRIS & COLLINS, 1991; ARTAL & HYŽNÝ, 2016). *Zannatoius vicetinus* gen. nov., sp. nov. si distingue da tutte per il carapace con regioni decisamente in evidenza e marcate da tubercoli spinosi e con il margine posteriore molto sporgente e costretto tra due spine postero-laterali.

Specie attribuite ad alcuni di questi generi sono state rinvenute anche in giacimenti del Terziario del Veneto occidentale. *Nucilobus bericus* De Angeli & Beschin, 2004 dell'Eocene superiore di Lonigo (Monti Berici - Vicenza), come pure la specie tipo *N. symmetricus* Morris & Collins, 1991 del Pliocene del Brunei, presenta forma generale del dorso e struttura dei solchi cervicale e gastro-epatici che delimitano le regioni mediane da quelle laterali simile a quella del nuovo taxon; il carapace tuttavia è più lungo che largo, presenta ornamentazione a tubercoli diffusi e caratteristiche fossette lungo i solchi (DE ANGELI & BESCHIN, 2004; MORRIS & COLLINS, 1991). In *Zannatoius vicetinus* gen. nov., sp. nov. la regione gastrica è separata dalla fronte in modo più netto, la regione cardiaca è meno rigonfia e definita, la regione intestinale molto più lunga e sporgente, inoltre sono presenti grosse protuberanze sulle regioni, per cui la sua attribuzione ad un genere diverso appare giustificata.

Typilobus Stoliczka, 1871 è stato recentemente

discusso da ARTAL & HYŽNÝ (2016); tra le specie attribuite al genere, in livelli paleogenici del Veneto sono presenti *T. semseyanus* Lörenthey, 1898 segnalato nell'Eocene medio di cava Rossi di Monte di Malo (Vicenza) e *T. alponensis* Beschin, De Angeli & Zorzin, 2009 dell'Eocene superiore di Monte Serea (Verona). Il carapace di queste specie appare nel complesso più circolare, con regioni molto ben definite da solchi, margine posteriore meno sporgente e superficie coperta da una granulazione più minuta, molto differente da quella della specie oggetto di studio (BESCHIN et al., 1998, 2009b). Affinità morfologiche si riscontrano anche con *Merocryptus altavillensis* De Angeli, Garassino & Ceccon, 2010 dell'Oligocene inferiore di Altavilla Vicentina (Vicenza) che però mostra margini antero-laterali molto più divergenti e lobati per cui la forma generale del suo carapace è quasi esagonale; differente anche la conformazione del margine posteriore che è più largo, con spine tergalì poco sviluppate (DE ANGELI et al., 2010b).

Leucosiidae gen. indet., sp. indet.
(fig. 82)

Materiale. Un carapace mancante della parte posteriore e laterale sinistra e con fronte incompleta (MCZ 5354).

Descrizione. Il resto permette di osservare i seguenti caratteri: carapace di forma probabilmente subesagonale, poco convesso; fronte sporgente oltre le orbite ed interessata da una doccia mediana; orbite molto grandi, oblique e che occupano l'intero angolo antero-laterale, margine sopraorbitale intero e con bordo rilevato nettamente separato dalla fronte e dai margini laterali; margini antero-laterali divergenti e diritti, piuttosto brevi; si raccordano con un angolo netto con quelli postero-laterali, leggermente sinuosi e convergenti verso il margine posteriore che non è conservato. Dorso interessato nella parte posteriore delle regioni branchiali e la cardiaca da una elevata carena trasversale che ha andamento convesso e risulta interessata da una nodosità approssimandosi al margine laterale. Regioni epatiche, lobi epibranchiali e metabranchiali ribassati.

Osservazioni. La struttura generale del carapace ampio e di forma subesagonale con margini laterali spigolosi e superficie poco convessa, rende plausibile attribuire l'individuo esaminato ai Leucosiidae. In particolare si osservano affinità con i generi *Ebalia* Leach, 1817, *Nursia* Leach, 1817 e *Nursilia* Bell, 1855 (BELL, 1855; KOMATSU, 2011), dai quali, tuttavia, l'esemplare si distingue chiaramente per le orbite molto più ampie. Potrebbe trattarsi di un nuovo genere di Leucosiidae, ma l'incompletezza del carapace a disposizione consiglia di lasciare aperta la

determinazione generica e specifica, in attesa di nuovi e più completi individui.

Superfamiglia **Majoidea** Samouelle, 1819

Famiglia **Epialtidae** Mac Leay, 1838

Genere **Hyastenus** White, 1847

Specie tipo: *Hyastenus sebae* White, 1847

***Hyastenus antiquus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 83, 84)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5355 (fig. 84).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *antiquus* (lat.) = antico, riferito all'età eocenica dell'esemplare studiato.

Materiale e dimensioni. Un carapace di minute dimensioni (MCZ 5355 L: 4,4 l: 6,0), lacunoso nel margine postero-laterale sinistro e con spine frontali incomplete.

Diagnosi. Carapace piriforme, convesso, chiaramente più lungo che largo. Fronte con due spine rostrali divergenti; margine sopraorbitale con due grosse spine. Margini laterali lunghi e divergenti, con due minute spine branchiali; margine posteriore fortemente convesso. Regioni gastrica, epatiche, cardiaca e intestinale rigonfie. Solchi branchio-cardiaci incisi. Superficie del dorso liscia.

Diagnosis. Carapace pyriform, convex, clearly longer than wide. Front with two diverging rostral spines; upper orbital margin with two large spines. Lateral margins long and diverging, with two tiny branchial spines; posterior margin strongly convex. Gastric, hepatic, cardiac and intestinal regions swollen. Branchio-cardiac grooves sunk. Dorsal surface smooth.

Descrizione. Carapace piriforme, convesso in senso longitudinale e trasversale, decisamente più lungo che largo, con massima larghezza situata tra i lobi mesobranchiali. La fronte è relativamente ampia, con profonda concavità mediana delimitata da due grosse spine rostrali divergenti, incomplete della parte distale. Le orbite sono subparallele, con una piccola spina sull'angolo preorbitale e margine sopraorbitale interessato da due evidenti spine dirette all'esterno. I margini laterali sono lunghi e divergenti, nel primo tratto interessati da una piccola convessità epatica emisferica e poi da una ampia convessità branchiale ornata da due minute spine di cui si conservano prevalentemente le basi. Il margine posteriore è fortemente convesso e sporgente nella parte mediana.

Le regioni del carapace sono ben delimitate, rigonfie e completamente lisce. Quella frontale è leggermente depressa nella parte mediana. I lobi protogastrici e mesogastrico sono rilevati, quello urogastrico si presenta come un lobo arrotondato. La regione cardiaca è bombata e ben delimitata ai lati dai solchi branchio-cardiaci; quella intestinale è stretta ma rigonfia. Le regioni epatiche sono piccole e fortemente convesse. Sono evidenti due rigonfiamenti epibranchiali mentre per il resto le regioni branchiali sono nel complesso bombate ma non ulteriormente differenziate. Le parti ventrali non sono conosciute in quanto ancora immerse nella matrice calcarea.

Osservazioni. Il carapace, di piccole dimensioni, mostra caratteristiche morfologiche dei Majoidea ed in particolare dei rappresentanti della sottofamiglia Pisinae Dana, 1851 che sono ampiamente distribuiti nei principali bacini oceanici mondiali (NG et al., 2008). *Hyastenus antiquus* sp. nov. viene riferito ad essi in particolare per la conformazione del carapace che si presenta allungato, più ampio nella parte posteriore, con spine rostrali lunghe e divergenti, separate da un seno ad U. La presenza di *Hyastenus* nel Terziario del Veneto occidentale era già nota sulla base di *H. corallinus* De Angeli & Beschin, 2008 dell'Oligocene inferiore di Valmarana di Altavilla Vicentina, che si distingue da *H. antiquus* sp. nov. per la forma del margine posteriore del carapace che è ampio e poco convesso, per l'ornamentazione a tubercoli del dorso e per i margini laterali con robuste spine. Sono presenti in letteratura altre segnalazioni del genere riferite a ritrovamenti di resti incompleti di carapaci e parti di chelipede nel Miocene e nel Pleistocene del Giappone (DE ANGELI & BESCHIN, 2008). Il ritrovamento di *Hyastenus antiquus* sp. nov. retrodata all'Eocene superiore la comparsa del genere.

Famiglia **Inachidae** Mac Leay, 1838

Genere **Inachus** Weber, 1795

Specie tipo: *Cancer scorpio* Fabricius, 1779

***Inachus eocenicus* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 85, 86)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5356 (fig. 86).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *eocenicus*, riferito all'età dell'esemplare studiato.

Materiale e dimensioni. Un carapace estremamente piccolo (MCZ 5356 L: 1,5 l: > 2,1).

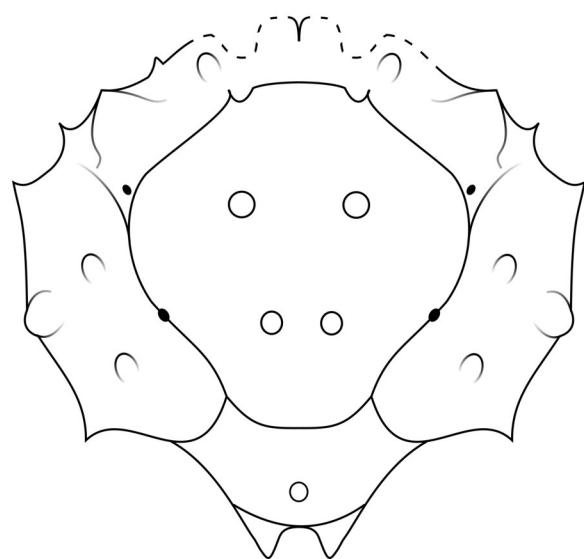
Diagnosi. Carapace piccolo, piriforme e convesso

trasversalmente. Orbite disposte longitudinalmente; margine preorbitale rilevato; spina postorbitale. Margini laterali con convessità e spina epatiche, convessità e tre spine branchiali. Margine posteriore sporgente. Regioni bene distinte, rilevate e sporgenti; superficie dorsale finemente granulata con un tubercolo metagastrico, tre cardiaci e alcuni metabranchiali.

Diagnosis. *Carapace small, pyriform and transversally convex. Orbits longitudinally drawn; preorbital margin swollen; postorbital spine. Lateral margins with hepatic convexity with spine, and branchial convexity with three spines. Posterior margin protruding. Region well defined, swollen, protruding; dorsal surface finely granulate with a metagastric tubercle, three cardiac ones and some metabranchial ones.*

Descrizione. Carapace di piccole dimensioni, piriforme, con massima larghezza nel terzo posteriore. Si presenta molto bombato in senso trasversale e in senso longitudinale scende con gradualità antero-posteriormente. Il margine frontale non è osservabile. Le orbite sono molto sviluppate e disposte longitudinalmente; si nota un lobo preorbitale rilevato e chiaramente delimitato dall'area frontale da un debole solco, il margine sopraorbitale è ampiamente concavo ed è presente una spina postorbitale. Margini laterali poco divergenti con una convessità epatica ed una più ampia branchiale e una caratteristica cresta postbranchiale. Il margine posteriore è convesso e sporgente. Le regioni del carapace sono bombate, sporgenti e ben definite da solchi: quella frontale è larga e depressa al centro; i lobi protogastrici sono rigonfi, allungati e di contorno ovale, interessati da microporosità setali; il lobo mesogastrico è poco distinto e si prolunga in avanti con un debole processo anteriore, mentre all'indietro è definito da un debolissimo solco leggermente concavo; il lobo metagastrico è ampio, all'incirca quadrato e si continua con la regione cardiaca, che appare ovale, bombata, interessata da due tubercoli affiancati e un terzo posteriore. La regione intestinale è sporgente all'indietro. Le regioni epatiche sono rigonfie e sporgono dal margine laterale dove sono ornate da un tubercolo spinoso di cui si conserva la sola base; anche le regioni branchiali sono rigonfie: portano sul margine esterno tre spine, una epi- e due mesobranchiali; sull'area meso-metabbranchiale si osserva una cresta sinuosa interessata da microporosità. Ornamentazione del dorso costituita da una finissima granulazione sulla quale emergono delle accennate microporosità, due fossette urogastriche e tubercoli: uno metagastrico e alcuni metabranchiali tra loro ravvicinati.

Osservazioni. La nuova specie viene attribuita ad *Inachus* per la forma generale del carapace che è bombato, più allargato posteriormente e con regioni



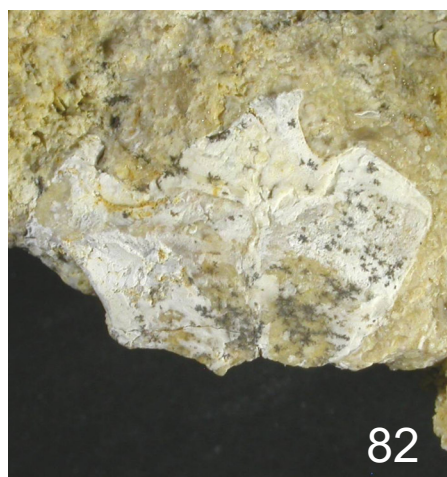
80



81a



81b



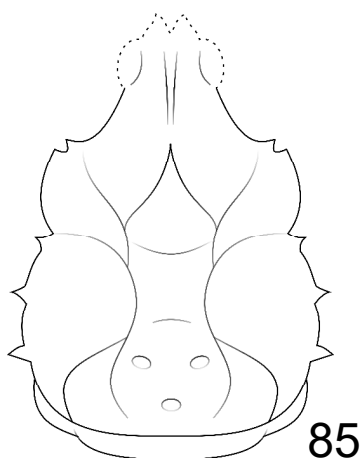
82



83



84



85



86

Figg. 80-81: *Zannatoius vicetinus* gen. nov., sp. nov., **80:** profilo schematico di carapace, **81:** olotipo, es. MCZ 5353 (misure parziali: L: 10,4 l: 9,8), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** particolare della parte posteriore del dorso. **Fig. 82:** Leucosiidae gen. indet., sp. indet., es. MCZ 5354 (misura parziale: L: 14,9), carapace: visione dorsale. **Figg. 83-84:** *Hyastenus antiquus* sp. nov., **83:** profilo schematico di carapace, **84:** olotipo, es. MCZ 5355 (L: 4,4 l: 6,0), carapace: visione dorsale. **Figg. 85-86:** *Inachus eocenicus* sp. nov., **85:** profilo schematico di carapace, **86:** olotipo, es. MCZ 5356 (misure parziali: L: 1,5 l: 2,1), carapace: visione dorsale.

prominenti ornate da tubercoli. Rispetto ai rappresentati del genere affine *Achaeus* Leach, 1817, la nuova specie presenta regione frontale proporzionalmente più allargata, spina postorbitale (sempre assente in *Achaeus*) e margine posteriore del carapace convesso anziché concavo o subrettilineo. *Inachus* è rappresentato oggi da una quindicina di specie che sono diffuse, a varie profondità, negli oceani e anche nel mare Mediterraneo (NG et al., 2008). Due sono le segnalazioni nel registro fossile. La prima, *I. lethaeus* Smirnov, 1929 del Miocene del Caucaso settentrionale (Russia) è specie di dubbia collocazione: GARASSINO & NOVATI (2001) la riferiscono a *Platymaia* Miers, 1886 mentre SCHWEITZER et al. (2010) ne confermano l'attribuzione a *Inachus*. La seconda, *I. phalangium* (Fabricius, 1775) è specie sia vivente, diffusa nell'Atlantico e nel Mediterraneo, che fossile. Essa è simile a *I. eocenicus* sp. nov. per la modesta tubercolosità dorsale, ma la mancanza di spine sui margini branchiali del carapace la separa chiaramente dalla specie studiata.

Alcune analogie morfologiche si ravvisano con l'olotipo di *Nanomaja simplex* Muller & Collins, 1991 (MÜLLER & COLLINS, 1991, fig. 3d, t. 4, ff. 5, 6); a prescindere dalla cattiva conservazione di tale esemplare, comunque sia la descrizione della specie sia il disegno illustrativo confermano la diversità tra i l'esemplare di Campolongo di Val Lione e quello ungherese.

Superfamiglia **Parthenopoidea** MacLeay, 1838

Famiglia **Parthenopidae** MacLeay, 1838

Genere **Mesolambrus** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Mesolambrus declinatus* Müller & Collins, 1991

Mesolambrus declinatus Müller & Collins, 1991
(fig. 87)

1991 *Mesolambrus declinatus* Müller & Collins, p. 69, fig. 3f, t. 3, ff. 11, 12, ?(14-17).

2016a *Mesolambrus declinatus* – BESCHIN et al., p. 83, t. 10, f. 4 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Sette esemplari (MCZ 5357 L: 9,3; MCZ 5387 L: 15,1 l: 8,0; MCZ 5358 l: 4,5; MCZ 5359 l: 8,3; MCZ 5360 l: 10,0; MCZ 5361; MCZ 5362).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a); Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

***Mesolambrus bragai* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 88-90a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5363 (fig. 89). Paratipi: MCZ 5364, MCZ 5365.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: dedicato a Giampietro Braga (1932-2016) per molti anni docente di Rilevamento Geologico e di Geologia Regionale presso l'Istituto di Geologia dell'Università degli Studi di Padova e per alcuni anni anche Presidente della Società Veneziana di Scienze Naturali.

Materiale e dimensioni. Tre carapaci (MCZ 5363 L: 7,8 l: > 4,7; MCZ 5364 L: 9,2; MCZ 5365) variamente incompleti.

Diagnosi. Carapace ovale, molto più largo che lungo; anteriormente bombato. Fronte abbastanza larga, lamellare, poco sporgente con quattro piccole spine. Orbite piccole e poco profonde. Margini anterolaterali lunghi, convessi che si continuano oltre l'angolo laterale, sporgente, con quelli postero-laterali; margini postero-laterali più corti, leggermente concavi. Almeno tredici tubercoli appuntiti sui margini laterali. Regioni coperte da tubercoli. Lobi protogastrici con tre serie longitudinali di tubercoli; lobo metagastro con una fila di tre minuti tubercolini; lobo urogastro stretto con due tubercolini affiancati; regione cardiaca cordiforme con tre rilievi a triangolo. Regione intestinale con una fila trasversale di tubercolini. Regioni epatiche con due serie di tubercoli. Regioni branchiali con serie di tubercoli convergenti verso la regione gastro-cardiaca.

Diagnosis. Carapace ovate, strongly wider than long; vaulted in the anterior part. Front quite wide, lamellar, weakly protruding with four spines. Orbits small and shallow. Anterolateral margins long, convex, continuing after the projecting lateral angle with posterolateral ones; posterolateral margins shorter, weakly concave. At least thirteen pointed tubercles on lateral margins. Regions covered with tubercles. Protogastric lobes with three longitudinal rows of tubercles; metagastic lobe with row of three tiny tubercles; urogastic lobe with a pair of tubercles; cardiac region heart-shaped with three small nodes in a triangle. Intestinal region with a transverse row of small tubercles. Hepatic regions with two series of tubercles. Branchial regions with series of tubercles converging to gastro-cardiac region.

Descrizione. Carapace ovale, nettamente più largo che lungo (l/L ~ 0,6), bombato nella parte anteriore. La fronte è fortemente ribassata, abbastanza ampia interessata da una incisione mediana che la suddivide

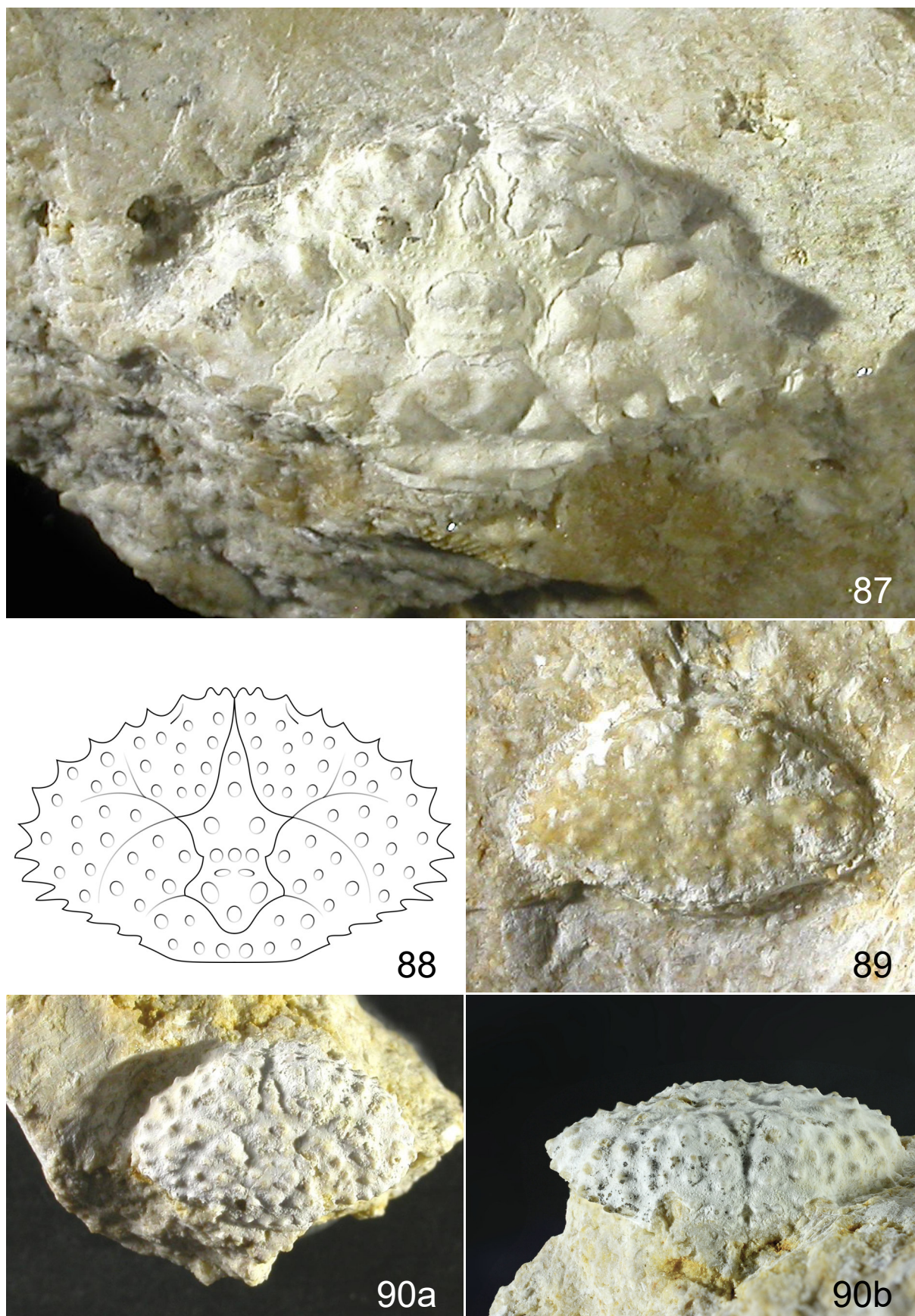


Fig. 87: *Mesolambrus declinatus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5387 (L: 15,1 l: 8,0), carapace: visione dorsale. **Figg. 88-90:** *Mesolambrus bragai* sp. nov., **88:** profilo schematico di carapace, **89:** olotipo, es. MCZ 5363 (misure parziali: L: 7,8 l: 4,7), carapace: visione dorsale, **90:** es. MCZ 5364 (L: 9,2), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale.

in due lamelle un po' sporgenti il cui margine presenta due spine e termina con un evidente dentino intraorbitale; le orbite sono piuttosto piccole e poco profonde, rivolte in avanti. I margini antero-laterali sono lunghi, convessi e decisamente divergenti; si raccordano nel terzo posteriore dello scudo con quelli postero-laterali con l'ampia curva dell'angolo laterale che si presenta piuttosto sporgente; i margini postero laterali sono più corti dei precedenti, nel primo tratto ancora convessi, quindi leggermente concavi, e decisamente convergenti fino al margine posteriore che è poco definito ma comunque quasi dritto e ampio all'incirca come la fronte. I margini antero-laterali ed il primo tratto di quelli postero-laterali sono caratterizzati dalla presenza 13/14 tubercoli appuntiti. Le regioni sono delimitate da solchi e coperte da tubercoli disposti in modo abbastanza regolare che spiccano su una minutissima tuberculazione di fondo. I lobi protogastrici sono caratterizzati ciascuno da tre serie quasi longitudinali di tubercoli: quelle mediali ed intermedie composte da quattro elementi, quelle laterali da tre; il lobo mesogastrico è piuttosto stretto: nel corpo sono presenti grossi tubercoli affiancati e nel processo anteriore, che non è molto lungo, si osserva una serie di due tubercoli; sul lobo metagastrico, corto e stretto, si osservano tre tubercolini minuti affiancati, mentre sul lobo urogastrico ci sono due tubercoli trasversalmente ovali. La regione cardiaca, nel complesso triangolare, presenta altri tre piccoli rilievi, uno su ogni vertice. La regione intestinale, un po' ribassata mostra una fila trasversale di tubercolini. Le regioni epatiche sono subtriangolari, ribassate, chiaramente delimitate dai solchi gastro-epatici e cervicale; portano due serie di tubercoli convergenti presso l'angolo postero-mediale della regione. I lobi epibranchiali sono ampi e ben delimitati dai solchi cervicale e branchiale; sono ornati da numerosi tubercoli; in particolare si osservano una fila di tre elementi lungo il solco cervicale e una di quattro presso quello branchiale. Altre serie di tubercoli che confluiscono ai lati della regione cardiaca si osservano sui i lobi branchiali posteriori: particolarmente evidente quella oltre il solco branchiale.

Osservazioni. Le specie attribuite a *Mesolambrus* presentano forma generale del carapace nettamente più larga che lunga, angolo laterale particolarmente sporgente e localizzato nella metà posteriore del dorso, numerose spine lungo i margini laterali, regioni del dorso ben definite, rigonfie e riccamente tubercolate, lobi protogastrici anteriori fortemente rilevati, caratteri che riscontrano anche in *M. bragai* sp. nov. Finora al genere, limitato ad affioramenti corallini dell'Eocene, erano attribuite *M. declinatus* (anch'essa presente a Campolongo di Val Lione), e *M. ypresianus* Beschin, Busulini & Tessier, 2015 dello Ypresiano del Veronese. *M. bragai* sp. nov. si distingue chiaramente dalla specie tipo *M. declinatus* per la minor convessità delle regioni protogastriche e per l'ornamentazione diversa e più abbondante delle

regioni. Rispetto a *M. ypresianus* la nuova specie ha fronte meno sporgente, diversa ornamentazione dei margini laterali che non presentano una spina laterale composita e inoltre mancano gli allineamenti di tubercoli sulle regioni branchiali posteriori.

Superfamiglia **Dairoidea** Serène, 1965

Famiglia **Dairidae** Ng & Rodriguez, 1986

Genere ***Daira*** De Haan, 1833

Specie tipo: *Cancer perlatus* Herbst, 1790

Daira eocaenica (Lörenthey, 1898)

(figg. 91, 92a, b)

1898 *Phymatocarcinus eocaenicus* Lörenthey, p. 39, t. 2, ff. 4-8, t. 6, f. 3.

1991 *Daira eocaenica* – MÜLLER & COLLINS, p. 74, t. 4, ff. 3, 4 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Otto carapaci (MCZ 5367 L: 12,6 l: 8,1; MCZ 5368 L: 12,8 l: 8,6; MCZ 5369 L: 51,0; MCZ 4370 l: 7,9; MCZ 5371 - MCZ 5374).

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1898; MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

***Daira iugata* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier

(figg. 93, 94)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5366 (fig. 94).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

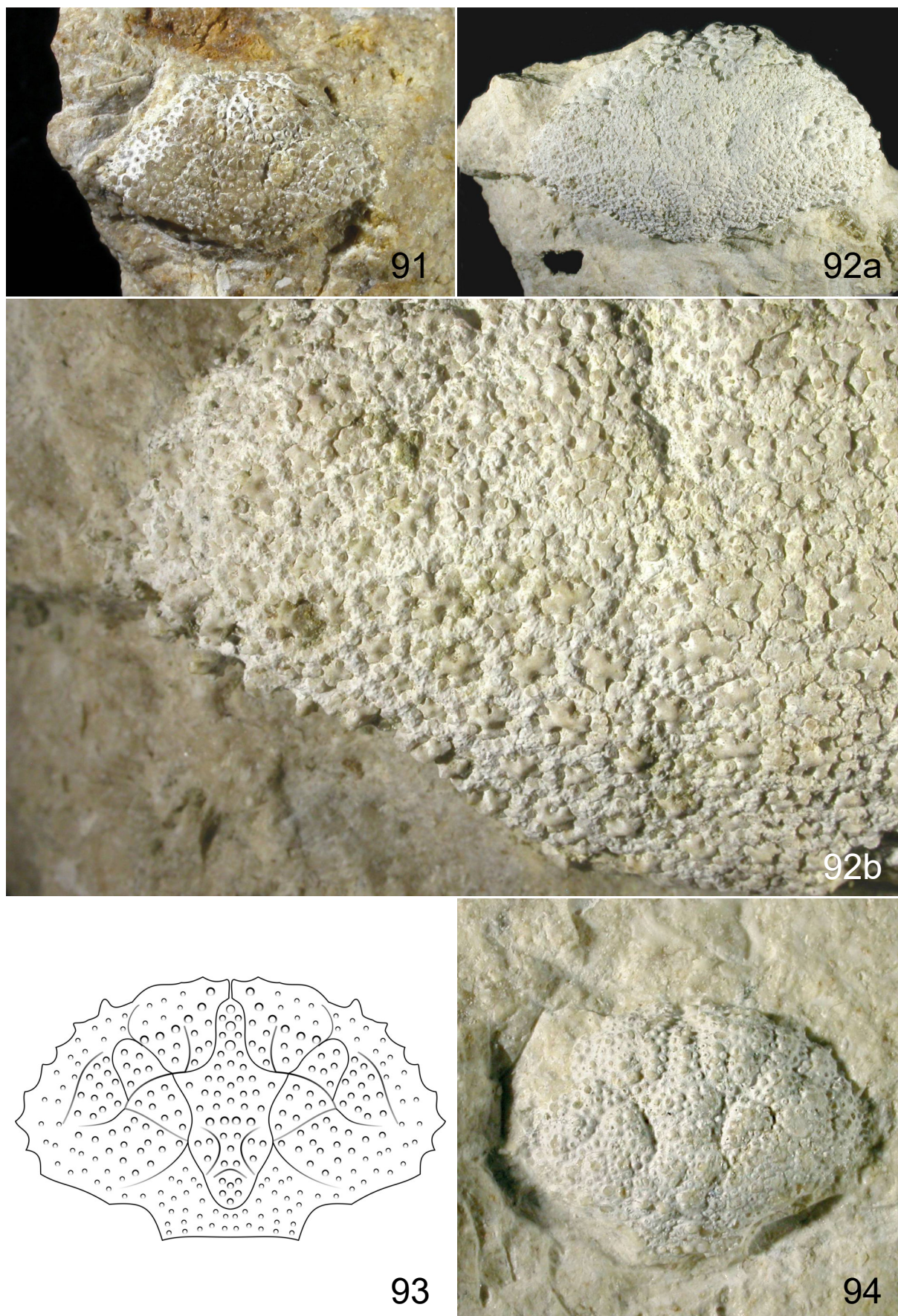
Livello tipo: (Eocene superiore).

Origine del nome: *iugata* (lat.) = aggiogato, con riferimento alla ornamentazione delle regioni protogastriche che portano una serie di tubercoli con tipico aspetto a giogo.

Materiale e dimensioni. Un carapace incompleto nella parte destra (MCZ 5366 L: 12,0 l: 9,4).

Diagnosi. Carapace ovale, moderatamente più largo che lungo, convesso; regioni definite e fortemente tubercolate; fronte con solco mediano; margini antero-laterali lunghi, convessi, con piccoli lobi appuntiti; margini postero-laterali concavi. Lobi protogastrici con una serie concava di tubercolini; fila trasversale di quattro tubercoli sul lobo urogastrico. Lobi epibranchiali molto articolati, definiti da solco cervicale molto profondo.

Diagnosis. Carapace ovate, fairly wider than long, convex; regions defined and strongly tuberculate; front with median groove; anterolateral margins long, convex, with small pointed lobes; posterolateral



Figg. 91-92: *Daira eocaenica* (Lörentthey, 1898), **91:** es. MCZ 5367 (L: 12,6 l: 8,1), carapace: visione dorsale, **92:** es. MCZ 5369 (L: 51,0), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** particolare della superficie. **Figg. 93-94:** *Daira iugata* sp. nov., **93:** profilo schematico di carapace, **94:** oltipo, es. MCZ 5366 (L: 12,0 l: 9,4), carapace: visione dorsale.

margins concave. Protogastric lobes with one concave series of tiny tubercles; transverse row of four tubercles on urogastric lobe. Epibranchial lobes very articulated, defined by very sunk cervical groove.

Descrizione. Carapace ovale, un po' più largo che lungo (l/L ~ 0,78) moderatamente convesso in entrambe le sezioni. Il margine frontale e le orbite non sono osservabili ma la porzione fronto-orbitale è ampia circa la metà della massima larghezza dello scudo. I margini antero-laterali sono lunghi e molto convessi, ornati da alcuni piccoli lobi spinosi. I margini postero-laterali sono nettamente più corti dei precedenti e concavi, in modo più accentuato nell'ultimo tratto. Il margine posteriore è stretto, diritto, segnato da una fila di piccoli tubercoli. Le regioni del dorso sono ben definite e ricoperte da una abbondante granulazione. La regione frontale è fortemente incisa da un solco mediano. I lobi epigastrici sono evidenti, rigonfi e sormontati da piccoli tubercoli. I lobi protogastrici sono subtriangolari, non molto allargati; all'interno della ricca ornamentazione spiccano una riga longitudinale di tubercoli a lato del processo anteriore mesogastrico e una caratteristica serie di granuli rilevati con concavità rivolta verso i margini antero-laterali. Il lobo mesogastrico è subpentagonale, coperto di tubercoli; il suo processo anteriore è allungato e piuttosto robusto; porta tre serie longitudinali di tubercolini, più grossolani nella serie mediana; il corpo del lobo evidenzia due gruppi arrotondati di tubercoli seguiti a livello urogastrico da una fila trasversale rilevata di quattro elementi. La regione cardiaca ha forma di triangolo con vertice posteriore; è ben definita ai lati e porta su ogni vertice un gruppo di tubercoli rilevati che spiccano sulla tubercolazione di fondo più minuta; la regione intestinale si presenta invece ribassata. Le regioni epatiche, subtriangolari e riccamente tubercolate, non sono particolarmente evidenti. I lobi epibranchiali sono ampi e suddivisi; la loro porzione mediale ha forma triangolare ed è chiaramente delimitata, soprattutto dal lobo mesogastrico, da un tratto del solco cervicale particolarmente largo ed inciso; la porzione intermedia è più larga e lascia intravedere due rigonfiamenti, quella laterale interessa almeno tre dei piccoli lobi sui margini antero-laterali. I lobi meso- e metabranchiali sono poco definiti ma risultano ricoperti da una granulazione fitta e grossolana.

Osservazioni. Il carapace ovale, più largo che lungo, con margini anteriori che disegnano un arco continuo, regioni ben definite e riccamente tubercolate, con lobo mesogastrico relativamente stretto e processo anteriore lungo e robusto, permettono di riferire l'esemplare in oggetto al genere *Daira*, rappresentato oggi dalle due specie indo-pacifiche *D. americana* Stimpson, 1860 e *D. perlata* (Herbst, 1790) (rinvenuta anche fossile), ma noto dall'Eocene. Le

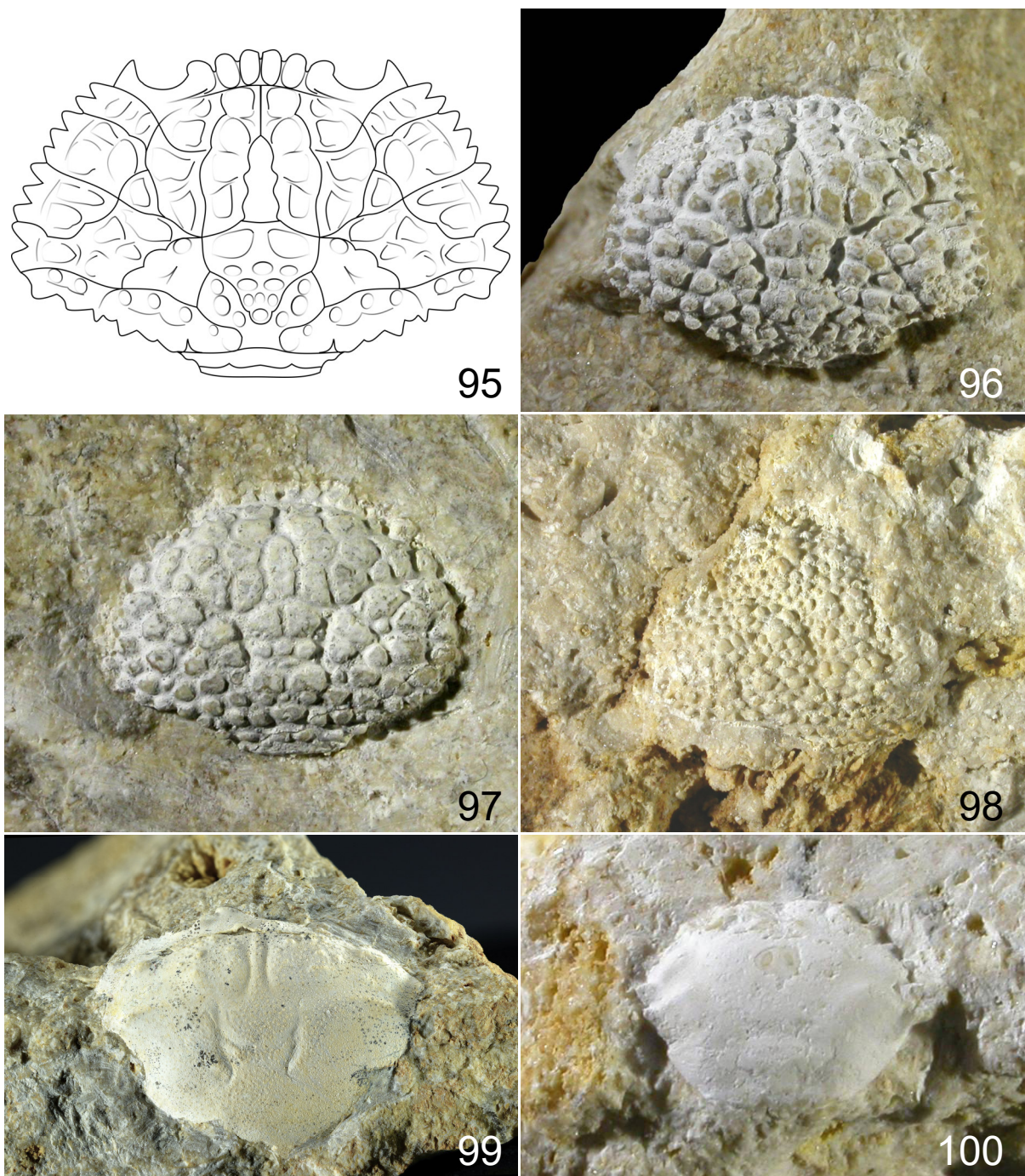
numeroso specie fossili attribuite a *Daira* si distinguono da *D. iugata* sp. nov. per i caratteri diagnostici di seguito evidenziati: *D. coronata* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2005 del Luteziano del Vicentino presenta dieci lobi sui margini antero-laterali e tubercoli dorsali molto grossi; *D. depressa* (A. Milne Edwards, 1865) rinvenuta nell'Oligocene inferiore del Vicentino ha ornamentazione costituita da grossi tubercoli in file longitudinali; *D. eocaenica* (Lörenthey, 1898) sopra citata possiede sul dorso granuli più piccoli e abbondanti e margini laterali granulati e continui; *D. salebrosa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002 del Luteziano del Vicentino ha margini interi e granulati e protuberanze costituite da gruppi di tubercoli; *D. sicula* (Di Salvo, 1933) presente nello Ypresiano del Veneto occidentale e nel Priaboniano della Sicilia nonché di Campolongo di Val Lione, ha denti antero-laterali costituiti da tubercoli fusi e ornamentazione costituita da tubercolini abbondanti di dimensione non omogenea; *D. speciosa* (Reuss, 1871) del Neogene di Spagna, Algeria, Ungheria, Polonia, Ucraina, ha ornamentazione costituita da tubercoli massicci disposti in file longitudinali tra i quali si trovano minuti tubercolini; *D. vestenanoensis* Beschin, Busulini & Tessier, 2015 dello Ypresiano del Veronese ha margini antero-laterali con cinque denti formati dalla unione di alcune spine, tubercoli disposti a rosetta sulle regioni laterali e fila trasversale di nove tubercoli sulla regione intestinale; *D. vulgaris* Portell & Collins, 2004 del Miocene della Giamaica e *D. pseudovulgaris* sp. nov. presentano ornamentazione delle regioni anteriori costituita da tubercoli grossolani schiacciati di forma irregolare, in alcuni casi fusi (LÖRENTHEY, 1898; DI SALVO, 1933; BESCHIN et al., 2002, 2005, 2007, 2015, 2016a; PORTELL & COLLINS, 2004; DE ANGELI & BESCHIN, 2008). *Daira iugata* sp. nov. si distingue inoltre per il rapporto più alto tra lunghezza e larghezza del carapace, per una articolazione in regioni più evidente, oltre che per la sua caratteristica disposizione dei tubercoli sul dorso.

***Daira pseudovulgaris* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 95-97)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5508 (fig. 96).
Paratipi: esemplari MCZ 5506, MCZ 5507, MCZ 5509, MCZ 5510, MCZ 5511, MCZ 5512, MCZ 5513, MCZ 5514, MCZ 5515, MCZ 5516, MCZ 5517, MCZ 5518, MCZ 5519, MCZ 5520, MCZ 5521, MCZ 5522, MCZ 5523, MCZ 5524, MCZ 5525, MCZ 5526, MCZ 5527, MCZ 5528, MCZ 5529, MCZ 5530, MCZ 5531, MCZ 5532, MCZ 5533, MCZ 5534, MCZ 5535, MCZ 5536, MCZ 5537, MCZ 5538, MCZ 5539.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).



Figg. 95-97: *Daira pseudovulgaris* sp. nov., **95:** profilo schematico di carapace, **96:** olotipo, es. MCZ 5508 (L: 10,3 l: 7,8), carapace: visione dorsale, **97:** es. MCZ 5509 (L: 11,6 l: 9,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 98:** *Daira sicula* (Di Salvo, 1933), es. MCZ 5376 (misura parziale: L: 12,9), carapace: visione dorsale. **Figg. 99-100:** *Vestenanovia carinata* Beschin, Busulini & Tessier, 2015, **99:** es. MCZ 5378 (misura parziale: L: 17,5), carapace: visione dorsale. **100:** es. MCZ 5452 (L: 4,8 l: 4,1), carapace di esemplare con caratteristiche giovanili: visione dorsale.

Origine del nome: *pseudovulgaris* è composto dal prefisso *pseudo-* (dal greco ψευδο- = falso) e *vulgaris* che richiama *Daira vulgaris* Portell & Collins, 2004 del Miocene della Giamaica specie con la quale sussistono strette affinità.

Materiale e dimensioni. Trentaquattro carapaci: MCZ 5506 L: 5,7 l: 4,3 Lo: 3,1 f: 1,9; MCZ 5507 L: 6,6; MCZ 5508 L: 10,3 l: 7,8 Lo: 6,2 f: 3,5; MCZ 5509 L:

11,6 l: 9,2; MCZ 5510 L: 12,3 l: 9,3 f: 4,3; MCZ 5511 L: 12,4 l: 9,1; MCZ 5512 L: 15,8; MCZ 5513 l: 5,3; MCZ 5514 l: 6,3; MCZ 5515 l: 8,6; MCZ 5516 l: 9,7; MCZ 5517 - MCZ 5539.

Diagnosi. Carapace ovale, nettamente più largo che lungo. Fronte ampia con margine quasi diritto con sei piccole spine (comprese quelle intraorbitali). Margini antero-laterali lunghi e convessi con una coppia

epatica di tubercoli e due triplette epibranchiali; margini postero-laterali un po' concavi con una coppia di tubercoli e altri singoli; margine posteriore diritto. Regioni definite da solchi e da tubercoli piatti, nella parte anteriore molto grossi di forma irregolare, su quella posteriore più piccoli e rotondi, disposti in righe trasversali. Lobo mesogastrico con processo anteriore spatolato con tre tubercoli fusi, corpo rettangolare con due tubercoli anteriori e tre posteriori; lobi protogastrici con due serie di tubercoli fusi.

Diagnosis. *Carapace ovate, strongly wider than long. Front broad with almost straight margin with six small spines (including inner orbital ones). Anterolateral margins long and convex with a hepatic pair of tubercles and two epibranchial triplets; posterolateral margins weakly concave with a pair of tubercles and other single ones; posterior margin straight. Regions defined by grooves and flat tubercles, very large and irregular in shape on the anterior part, smaller and round, arranged in transverse rows on the posterior part. Mesogastric lobe with spatulate anterior process with three joined tubercles, rectangular body with two anterior and three posterior tubercles; protogastric lobes with two series of joined tubercles.*

Descrizione. Carapace ovale, nettamente più largo che lungo ($I/L \sim 0,75$), bombato nella parte anteriore, ricoperto da tubercoli grossolani. La fronte è ampia con margine quasi diritto, caratterizzato da un leggero seno mediano e ornato da sei piccole spine dirette in avanti (compresa la spina orbitale interna). La fronte è occupata da una fila trasversale di quattro piccoli tubercoli. Le orbite sono piccole, poco profonde, con bordino minutamente spinoso. I margini antero-laterali sono lunghi e convessi; oltre il dentino extraorbitale portano gruppi di tubercoli appuntiti e precisamente una coppia epatica e due triplette epibranchiali; i margini postero-laterali sono più corti, convergenti, leggermente concavi e portano una coppia di tubercoli seguita da cinque tubercoli singoli; il margine posteriore è stretto e diritto, finemente bordato. Le regioni del dorso sono chiaramente definite da solchi e dalla presenza di tubercoli che sono molto grossi, appiattiti e irregolari sulle regioni anteriori, più piccoli e rotondi su quelle posteriori. Il lobo mesogastrico è molto allungato con un lobo anteriore spatolato che non raggiunge la fronte e presenta una fila longitudinale di due o tre tubercoli fusi; il corpo è all'incirca rettangolare con due grossi tubercoli anteriori affiancati, seguiti da tre tubercoli disposti trasversalmente; sulla parte mediana del solco cervicale si osservano piccoli radi tubercoli; i lobi epigastrici sono caratterizzati da un tubercolo ciascuno; sui lobi protogastrici si trovano due serie un po' arcuate di tre grossi tubercoli schiacciati che circondano il processo anteriore mesogastrico; le regioni epatiche sono piuttosto piccole e triangolari con alcuni grossi tubercoli. La regione cardiaca ha forma di triangolo con apice rivolto posteriormente: porta due grossi tubercoli

anteriori affiancati, una serie trasversale più stretta di tre tubercoli più minuti e un unico grosso tubercolo al vertice posteriore. I lobi epibranchiali sono grandi e si allargano lateralmente; portano un gruppo mediale di tre tubercoli a triangolo, un gruppo intermedio con almeno tre grossi tubercoli e una serie laterale presso il margine del carapace. Sui lobi branchiali posteriori ci sono tre file trasversali di tubercoli in continuità con i tubercoli cardiaci, per cui nel complesso la parte posteriore del guscio appare percorsa da serie trasversali di tubercoli. Segue una ultima fila trasversale di tubercoli sulla regione intestinale costituita da cinque o sei elementi.

Osservazioni. *Daira pseudovulgaris* sp. nov. presenta forti analogie con *D. vulgaris* Portell & Collins, 2004 del Miocene inferiore della Giamaica nella suddivisione in regioni, nella ornamentazione dei margini antero-laterali e soprattutto nella ricca ornamentazione delle regioni anteriori dello scudo costituita da tubercoli molto grandi, di forma irregolare e appiattiti, in parte fusi, che viene sostituita da tubercoli arrotondati più piccoli e definiti sulla parte posteriore (PORTELL & COLLINS, 2004). La nuova specie si distingue da *D. vulgaris* per la fronte più avanzata e spinosa, per i margini orbitali più definiti, per i tubercoli sulle regioni branchiali posteriori e intestinale più grossi e allineati. La denominazione *Daira vulgaris* scelta da PORTELL & COLLINS (2004) fa riferimento all'abbondante numero di individui rinvenuti nella località tipo; si può sottolineare che anche *D. pseudovulgaris* sp. nov. risulta essere la specie più rappresentata nel giacimento di Campolongo di Val Lione.

La particolare ornamentazione del dorso permette di distinguere immediatamente *Daira pseudovulgaris* sp. nov. da tutte le altre specie attribuite al genere *Daira* con cui condivide comunque i caratteri diagnostici generali: la forma generale del carapace ovale allargata, il dorso nel complesso poco bombato, rami laterali del solco cervicale quasi trasversali ma con evidente convessità anteriore, regioni ben definite da solchi e ricoperte da abbondante granulazione, lobo mesogastrico proporzionalmente stretto ma con processo anteriore molto sviluppato.

Il tipo di ornamentazione del dorso richiama anche quella di *Pseudophlyctenodes hantkeni* (Lörentz, 1898) che però si distingue facilmente per la quasi totale assenza del processo anteriore mesogastrico (BUSULINI et al., 2006).

***Daira sicula* (Di Salvo, 1933) (fig. 98)**

1933 *Phymatocarcinus eocaenicus* var. *sicula* Di Salvo, p. 23, t. 1, ff. 5a-d.

2006 *Daira eocaenica* var. *sicula* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 50 (*cum syn.*).

2016a *Daira sicula* – BESCHIN et al., p. 90, t. 11, f. 3 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Due carapaci (MCZ 5376 L>12,9; MCZ 5375).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo e San Pietro Mussolino - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e della Sicilia (DI SALVO, 1933).

Superfamiglia **Portunoidea** Rafinesque, 1815

Famiglia **Macropipidae** Stephenson & Campbell, 1960

Genere **Vestenanovia** Beschin, Busulini & Tessier, 2015
Specie tipo: *Vestenanovia carinata* Beschin, Busulini & Tessier, 2015

Vestenanovia carinata Beschin, Busulini & Tessier, 2015
(figg. 99, 100)

2015 *Vestenanovia carinata* Beschin, Busulini & Tessier, p. 75, fig. 9, t. 4, ff. 4-5.

2016a *Vestenanovia carinata* – BESCHIN et al., p. 95, t. 12, f. 1.

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5452 L: 4,8 l: 4,1; MCZ 5378 L>17,5).

Osservazioni. L'esemplare MCZ 5452, di dimensioni molto modeste, viene attribuito alla specie nonostante alcune peculiarità morfologiche quali carapace poco espanso lateralmente e una scarsa evidenza delle regioni mediane. Caratteristica risulta però la presenza delle carene oblique sulle regioni epatiche e branchiali anteriori: potrebbe trattarsi di un esemplare con caratteristiche giovanili.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veronese (Vestenanova e Bolca) (BESCHIN et al., 2015, 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Famiglia **Portunidae** Rafinesque, 1815

Genere **Neptocarcinus** Lörenthey, 1898

Specie tipo: *Neptocarcinus millenaris* Lörenthey, 1898

Neptocarcinus millenaris Lörenthey, 1898
(fig. 101)

1898 *Neptocarcinus millenaris* Lörenthey, p. 179, t. 4, f. 3.

2006 *Neptocarcinus millenaris* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 58 (*cum syn.*).

2012 *Neptocarcinus millenaris* – BESCHIN et al., p. 64, fig. 56, t. 9, ff. 2-4.

2013 *Neptocarcinus millenaris* – BESCHIN et al., p. 20, t. 2, f. 4 (chela).

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5380 L>7,6; MCZ 5379).

Osservazioni. L'esemplare MCZ 5379 è completamente decorticato e permette di osservare le impronte dei muscoli epimerali.

Distribuzione. Eocene medio del Veneto (cava Main di Arzignano, Grola di Cornedo Vicentino, cava Boschetto di Nogarole Vicentino - Vicenza) (BUSULINI et al., 1983; BESCHIN et al., 2012, 2013); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1898; MÜLLER & COLLINS, 1991).

Superfamiglia **Carpilioidea** Ortmann, 1893

Famiglia **Carpiliidae** Ortmann, 1893

Genere **Braggicarpilius** Beschin, Busulini & Tessier, 2015

Specie tipo: *Braggicarpilius marginatus* Beschin, Busulini & Tessier, 2015

Braggicarpilius marginatus Beschin, Busulini & Tessier, 2015
(figg. 102a, b)

2015 *Braggicarpilius marginatus* Beschin, Busulini & Tessier, p. 79, fig. 11, t. 5, f. 1.

2016a *Braggicarpilius marginatus* – BESCHIN et al., p. 97, t. 12, f. 4.

Materiale e dimensioni. Cinque esemplari: due carapaci integri (MCZ 5603 L: 4,1 l: 3,0; MCZ 5406 L: 11,0 l: 7,5 f: 3,5 Lo: 6,4), uno incompleto a destra (MCZ 5407 l: 12,3 f: 5,7), gli altri (MCZ 5408; MCZ 5409) non misurabili.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veronese (Vestenanova e Bolca) (BESCHIN et al., 2015, 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Genere **Bryocarpilius** Feldmann, Schweitzer, Bennett, Frăntescu, Resar & Trudeau, 2011

Specie tipo: *Palaeocarpilius aquilinus* Collins & Morris, 1973

Bryocarpilius stratensis sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 103, 104a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5410 (figg. 104a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *stratensis* (lat.) riferito alla cava denominata “la Strata” da cui proviene il materiale studiato.

Materiale e dimensioni. Un individuo (MCZ 5410 L: 70,1 l: 54,5 f: 26,0) con il carapace lacunoso sul margine antero-laterale sinistro e parzialmente decorticato, ma che porta anche il chelipede destro.

Diagnosi. Carapace ovale, più largo che lungo, bombato longitudinalmente. Fonte quadrilobata con convessità mediali sporgenti; orbite circolari con margine continuo. Margini antero-laterali convessi con otto denti di diverse dimensioni (compreso quello extraorbitale); margini postero-laterali concavi e convergenti; margine posteriore quasi diritto. Regioni dorsali poco definite; cresta branchiale dall'angolo laterale; solchi branchio-cardiaci evidenti.

Diagnosis. Carapace ovate, wider than long, longitudinally domed. Front quadrilobed with medial lobes protruding; orbits circular with continuous margin. Anterolateral margins convex with eight uneven teeth (including outer orbital one); posterolateral margins concave and convergent; posterior margin almost straight. Dorsal regions weakly defined; branchial ridge from lateral angle; apparent branchio-cardiac grooves.

Descrizione. Il carapace è di forma ovale, decisamente più largo che lungo ($l/L \sim 0,78$), bombato in senso longitudinale soprattutto nella parte anteriore. Il margine fronto-orbitale è ampio più della metà della larghezza massima del cefalotorace. La fronte è larga ($f/L \sim 0,37$), sporgente, quadrilobata, inclinata verso il basso; presenta una leggera incisione mediana ai cui lati si trovano due convessità mediali molto avanzate che si raccordano con un tratto concavo a quelle laterali, più larghe, poste sull'angolo intraorbitale. Le orbite sono circolari e di media grandezza; terminano lateralmente con un acuto dente extraorbitale; i margini sopraorbitali sono un po' in rilievo, continui e lisci. I margini antero-laterali sono convessi e portano otto denti appuntiti; considerando i primi sette, incluso anche quello extraorbitale, si osserva che si alternano denti più sviluppati ed evidenti (in tutto quattro) a denti molto meno sporgenti (in tutto tre); l'ottavo, posto sull'angolo laterale, è più acuto e da esso si sviluppa una carena obliqua dorsale che prosegue sulle regioni branchiali. I margini postero-laterali sono chiaramente concavi e convergenti. Il margine posteriore, non perfettamente conservato, è ben sviluppato e quasi diritto. Le regioni dorsali sono

poco definite; si osservano due modesti rilievi gastrici, due epibranchiali e i solchi branchio-cardiaci. Il chelipede destro è conservato in posizione anatomica: si presenta massiccio, con il carpo di forma tetraedrica che nella parte superiore fa osservare una spina conica distale e con il propodo che porta sul margine superiore una serie di tubercoli.

Osservazioni. La famiglia Carpiliidae comprende una quindicina di generi distribuiti dal Terziario a oggi; all'elenco delle specie fossili fornite da SCHWEITZER et al. (2010) si sono aggiunti recentemente nuovi taxa a opera di FELDMANN et al. (2011), DE ANGELI & CECCON (2015) e DE ANGELI & ALBERTI (2016).

FELDMANN et al. (2011), revisionando *Palaeocarpilius* A. Milne Edwards, 1862, genere ampiamente rappresentato nell'Eocene del Veneto (BESCHIN & DE ANGELI, 2006), osservano l'eterogeneità delle specie attribuite a questo taxon e lo restringono a quelle aventi: rapporto lunghezza/larghezza del carapace pari a circa 0,75; rapporto tra ampiezza fronte e larghezza del dorso circa 0,4; fronte triangolare; da sette a nove spine antero-laterali; margini postero-laterali con forte concavità. Istituiscono quindi i due generi *Bryocarpilius* Feldmann, Schweitzer, Bennett, Frănescu, Resar & Trudeau, 2011 e *Laticarpilius* Feldmann, Schweitzer, Bennett, Frănescu, Resar & Trudeau, 2011 ai quali riferiscono, oltre a specie nuove, anche alcune di quelle in precedenza attribuite a *Palaeocarpilius*.

L'esemplare di Campolongo di Val Lione, per alcuni caratteri, come il rapporto tra larghezza e lunghezza del carapace e numero di denti antero-laterali, potrebbe essere attribuito a *Palaeocarpilius*, ma se ne discosta in modo netto per la fronte chiaramente suddivisa in quattro lobi, due più piccoli mediali e due più ampi laterali.

Tra i generi di carpilidi fossili che presentano fronte quadripartita, l'esemplare oggetto di studio si mostra particolarmente vicino a *Bryocarpilius*, le cui principali caratteristiche diagnostiche sono: carapace ovale nettamente più largo che lungo; forte convessità longitudinale; fronte quadrilobata, ampia circa il 36 % della massima larghezza del carapace; ampiezza fronto-orbitale pari alla metà della massima larghezza del carapace; margini antero-laterali con 8 o 9 spine egualmente spaziate, inclusa quella extra-orbitale; regioni poco definite; chela con spine sulla superficie superiore. Rispetto alla specie tipo *B. aquilinus* (Collins & Morris, 1973) dell'Eocene medio della Libia, *B. stratensis* sp. nov. presenta simile rapporto tra dimensioni del carapace, ma mostra otto denti antero-laterali anziché nove, carena epibranchiale meno accentuata e priva di spine, assenza di una cresta trasversale gastrica; rispetto a *B. aspidorsalis* Feldmann, Schweitzer, Bennett, Frănescu, Resar & Trudeau, 2011 dell'Eocene dell'Egitto, presenta carapace un po' meno allargato, meno bombato, orbite

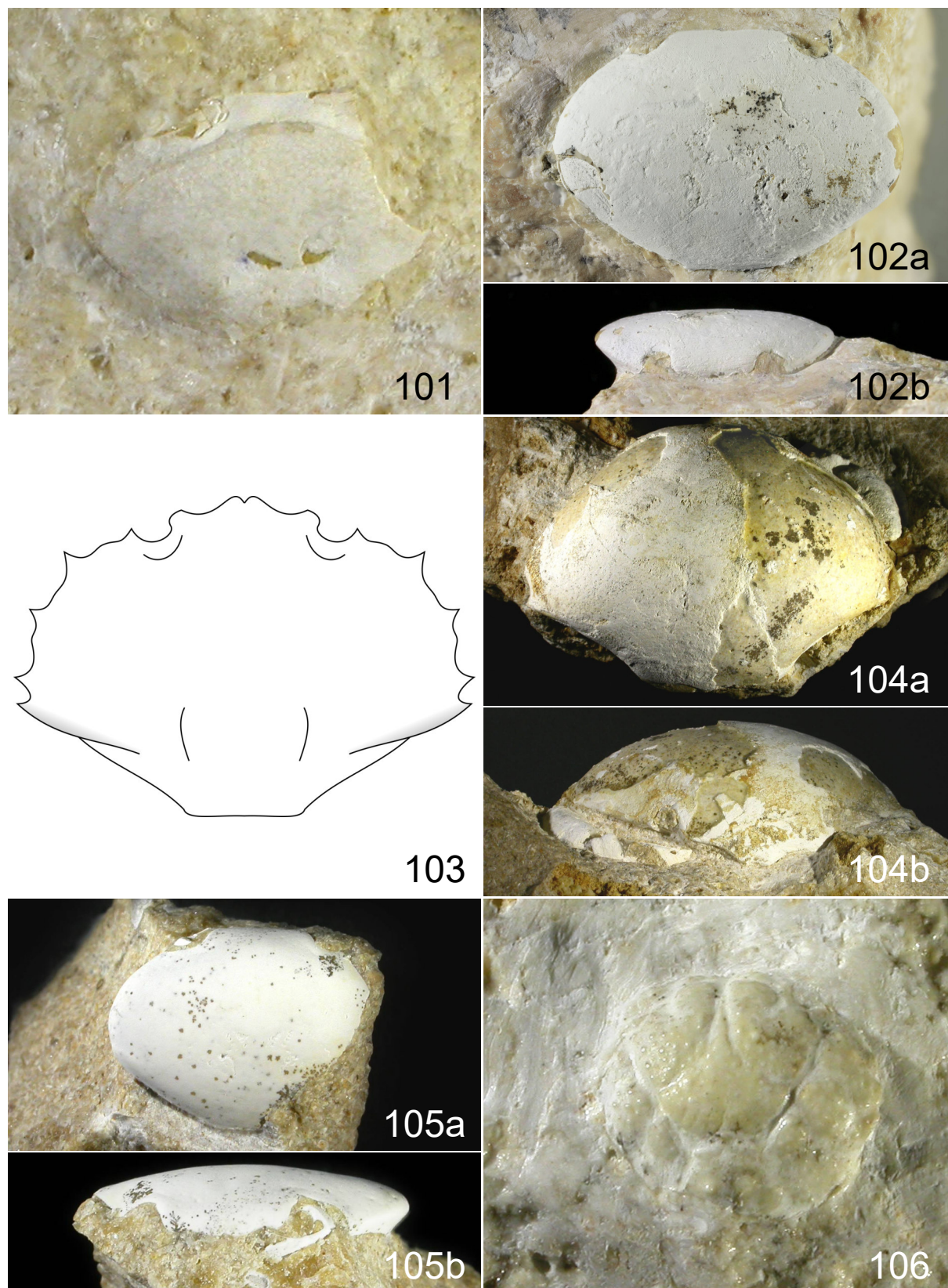


Fig. 101: *Neptocarcinus millenaris* Lörenthey, 1898, es. MCZ 5380 (misura parziale: L: 7,6), carapace: visione dorsale. **Fig. 102:** *Braggicarpilius marginatus* Beschin, Busulini & Tessier, 2015, es. MCZ 5406 (L: 11,0 l: 7,5), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Figg. 103-104:** *Bryocarpilius stratensis* sp. nov., **103:** profilo schematico di carapace, **104:** olotipo, es. MCZ 5410 (L: 70,1 l: 54,5), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Fig. 105:** *Carpilius petreus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5405 (l: 9,1), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Fig. 106:** *Titanocarcinus raulinianus* A. Milne Edwards, 1863, es. MCZ 5414 (misura parziale: l: 5,1), carapace: visione dorsale.

più circolari; da entrambe le specie *B. stratensis* sp. nov. si discosta chiaramente per i denti antero-laterali di dimensioni non regolari.

Tra i carpilidi fossili dell'Eocene del Veneto con fronte lobata, *Tethyscarpilus bericus* De Angeli & Alberti, 2016, della vicina cava di Alonte, presenta qualche analogia con la nuova specie (DE ANGELI & ALBERTI, 2016). Tuttavia il confronto diretto con l'olotipo, ha evidenziato la presenza di alcune diversità di rilievo: *B. stratensis* sp. nov. infatti non ha margine orbito-frontale carenato, presenta margini antero-laterali ornamentali anche nel primo tratto e carena postero-laterale molto meno accentuata, mentre mostra alcuni rilievi dorsali. *B. stratensis* sp. nov. si distingue da *Tethyscarpilus brodkorbi* Lewis & Ross, 1965 dell'Eocene della Florida (LEWIS & ROSS, 1965) per l'ornamentazione dei margini antero-laterali e per il diverso rapporto tra le dimensioni dello scudo. Più lontane le analogie con *Corallicarpilius arcuatus* De Angeli & Ceccon, 2015 dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza) che presenta carapace molto allargato, fortemente bombato, margini antero-laterali ondulati, superficie coperta da tubercoli (DE ANGELI & CECCON, 2015).

I rilievi gastrici ed epibranchiali di *B. stratensis* sp. nov. sono simili a quelli degli individui adulti di *Palaeocarpilius macrochelus* (Desmarest, 1822) che si rinvencono frequentemente nel territorio vicentino e veronese, ma che sui margini antero-laterali porta lobi arrotondati uguali e uniformemente distanziati, e che ha diversa forma della fronte con margine carenato e meno flessuoso (DESMAREST, 1822; BESCHIN & DE ANGELI, 2006).

Atergatis stenura Reuss, 1859 dei “terrine nummulitique” presso Verona, descritto sulla base di un modello interno (con dimensioni L: 20,0 l: 15,6) e considerato un esemplare giovanile di *Palaeocarpilius macrochelus* da A. MILNE EDWARDS (1862), risulta estremamente simile a *B. aquilinus* (COLLINS & MORRIS, 1973); si discosta da *B. stratensis* sp. nov. per le caratteristiche della ornamentazione dei margini antero-laterali.

Genere *Carpilius* Desmarest, 1823 *

*Per l'anno di istituzione del genere si è seguito quanto proposto in NG et al. (2008: 54).

Specie tipo: *Cancer maculatus* Linnaeus, 1758

Carpilius petreus Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007
(figg. 105a, b)

2007 *Carpilius petreus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, p. 41, t. 5, ff. 7a, b, 8a, b.

2016a *Carpilius petreus* – BESCHIN et al., p. 97, t. 12, f. 5 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Due carapaci incompleti (MCZ 5405 l: 9,1; MCZ 5404 l: 18,2).

Distribuzione. Eocene inferiore del Vicentino (Contrada Gecchelina di Monte di Malo) e del Veronese (Bolca e Vestenanova) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Famiglia **Tumidocarcinidae** Schweitzer, 2005

Genere ***Titanocarcinus*** A. Milne Edwards, 1863

Specie tipo: *Titanocarcinus serratifrons* A. Milne Edwards, 1863

Titanocarcinus raulinianus A. Milne Edwards, 1863
(fig. 106)

1863 *Titanocarcinus raulinianus* A. Milne Edwards, p. 277, t. 17, ff. 3, 4.

2006 *Titanocarcinus raulinianus* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 73 (cum syn.).

2016a *Titanocarcinus raulinianus* – BESCHIN et al., p. 104, t. 13, f. 3 (cum syn.).

Materiale. Tre carapaci incompleti (MCZ 5414 l ~ 5,1; MCZ 5413 l: 7,2; MCZ 5415 l ~ 12,1).

Osservazioni. I carapaci rinvenuti a Campolongo presentano dimensioni molto più modeste rispetto a quelle degli esemplari già noti per questa specie e un aspetto più bombato; si presentano molto decorticati e questo evidenzia maggiormente la suddivisione in regioni dello scudo. La maggiore convessità potrebbe essere legata alla condizione di individui con caratteristiche ancora parzialmente giovanili.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto nel Vicentino (Contrada Gecchelina di Monte di Malo) e nel Veronese (Bolca) (BESCHIN et al., 2007, 2016a); Eocene medio della Francia (MILNE EDWARDS, 1861-1865) di Friuli, Puglia e Sicilia (DI SALVO, 1933; DE ANGELI & GARASSINO, 2006); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e dell'Ungheria (LŐRENTHEY & BEURLIN, 1929).

Genere ***Xanthilites*** Bell, 1858

Specie tipo: *Xanthilites bowerbanki* Bell, 1858

***Xanthilites* sp.**
(fig. 107)

Materiale e dimensioni. Carapace MCZ 5568 mancante della parte posteriore (L ~ 30).

Descrizione. Carapace con superficie dorsale bombata

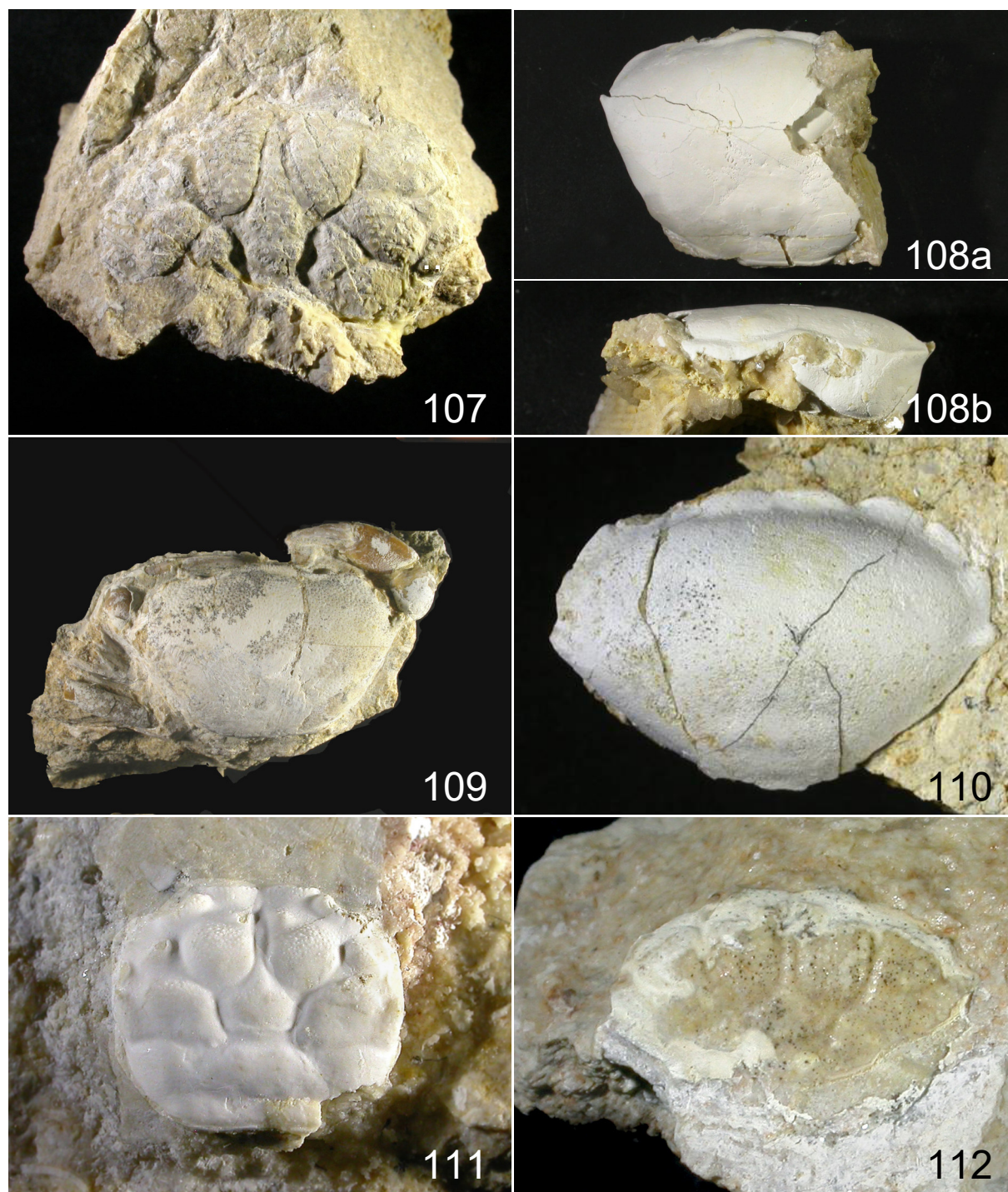


Fig. 107: *Xanthilites* sp., es. MCZ 5568 (misura parziale: L: 30), carapace: visione dorsale. **Fig. 108:** *Galenopsis depressa* A. Milne Edwards, 1872, es. MCZ 5425 (l: 25,8), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Fig. 109:** *Galenopsis similis* Bittner, 1875, es. MCZ 5419 (L: 36,1 l: 25,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 110:** *Lobogalenopsis quadrilobata* (Lörenthey, 1898), es. MCZ 5428 (L: 17,0 l: 12,6), carapace: visione dorsale. **Fig. 111:** *Prealpincarcinus kochi* (Lörenthey, 1898), es. MCZ 5411 (f: 3,2 l: 7,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 112:** *Bittnerius tumidus* Beschin, Busulini & Tessier, 2016, es. MCZ 5505 (misura parziale: L: 15,8), carapace: visione dorsale.

nella parte anteriore e depressa in quella posteriore. La fronte, ripiegata in basso, non sporge oltre le orbite. Le orbite sono subcircolari, con angolo intraorbitale ben distinto dalla fronte e margine sopraorbitale rilevato. I margini antero-laterali sono convessi, abbastanza lunghi e ornati da denti mal conservati, l'ultimo dei quali posto sull'angolo laterale. Dei

margini postero-laterali è osservabile solo il tratto iniziale un po' concavo. Le regioni dorsali sono ben definite da solchi e rigonfie. I lobi protogastrici sono ben individuati, di forma subtriangolare; il lobo mesogastrico è piuttosto stretto con processo anteriore allungato nettamente definito ai lati, costretto tra i lobi protogastrici, mentre il corpo, anch'esso piuttosto

allungato, è nettamente delimitato lateralmente da un tratto del solco cervicale molto inciso e largo; il lobo urogastroico è molto ridotto e poco definito. Le regioni epatiche sono ampie, triangolari e leggermente bombate. Le regioni branchiali sono molto sviluppate e articolate: si osservano il lobi epibranchiali che presentano un rilievo mediale triangolare, uno intermedio rigonfio e ovale ed uno laterale più modesto. Si osserva anche un chiaro rilievo mesobranchiale. Le restanti porzioni posteriori del dorso non sono conservate. Superficie ornata da granuli larghi e fitti.

Osservazioni. L'esemplare di Campolongo di Val Lione, pur incompleto, presenta analogie con alcuni rappresentanti dei Tumidocarcinidae per le regioni gastriche ben delimitate da un solco profondo, le regioni branchiali molto sviluppate e molto articolate, la superficie dorsale ornata da granuli larghi e densi. Evidenti somiglianze si riscontrano con *Xanthilites*: in particolare con *X. bowerbanki*, la specie tipo dell'Eocene dell'Inghilterra, esso condivide la fronte relativamente stretta e le orbite ben delimitate e rivolte in avanti, la suddivisione in regioni con lobo mesogastrico delimitato ai lati da solchi estremamente incisi, e l'articolazione dei lobi epibranchiali. Analogie si riscontrano anche con alcune specie attribuite a *Titanocarcinus* e in particolare con la piccola specie tipo *T. serratifrons* rinvenuta in terreni del Cretaceo del Belgio, la quale però, oltre ad avere età differente, presenta regioni gastriche leggermente più larghe e fronte ampia e orizzontale, anziché ripiegata in basso come nell'esemplare qui considerato. Evidenti le affinità morfologiche anche con la specie tipo di *Lobonotus* A. Milne Edwards, 1863, *L. sculptus* A. Milne Edwards, 1863, sia per lo sviluppo delle regioni che per l'ornamentazione dorsale, ma anche in questo caso la fronte si presenta notevolmente diversa: lamellare, disposta orizzontalmente e molto avanzata. Trattandosi di un unico individuo mancante del margine frontale, dell'ornamentazione dei margini antero-laterali e di tutta la parte posteriore del dorso si è deciso di attribuirlo a *Xanthilites*, genere con cui si osservano le maggiori somiglianze (A. MILNE EDWARDS, 1861-65; SCHWEITZER, 2005).

Superfamiglia **Pilumnoidea** Samouelle, 1819
Famiglia **Pilumnidae** Samouelle, 1819
Genere ***Galenopsis*** A. Milne Edwards, 1865
Specie tipo: *Galenopsis typica* A. Milne Edwards, 1865

Galenopsis depressa A. Milne Edwards, 1872
(fig. 108a, b)

1872 *Galenopsis depressus* A. Milne Edwards, p. 10,

t. 8, ff. 3, 3a, 3b.

2016a *Galenopsis depressa* – BESCHIN et al., p. 106, t. 13, f. 5 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Quattro carapaci variamente incompleti (MCZ 5602 L: 5,3 l: 3,9; MCZ 5425 l: 25,8; MCZ 5426 l: 37,8; MCZ 5427).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Bolca - Verona) (BESCHIN et al., 2016a); Eocene medio della Francia sud-occidentale (A. MILNE EDWARDS, 1872); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e della Sicilia (DI SALVO, 1933).

Galenopsis similis Bittner, 1875
(fig. 109)

1875 *Galenopsis similis* Bittner, p. 97, t. 2, f. 9.

2006 *Galenopsis similis* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 71 (*cum syn.*).

2016a *Galenopsis similis* – BESCHIN et al., p. 107, t. 13, f. 6 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Dieci esemplari: MCZ 5416 L: 9,7 f: 3,0 Lo: 5,6; MCZ 5417 L: 10,9 l: 8,1; MCZ 5318 L: 16,0 l: 11,6; MCZ 5419 L: 36,1 l: 25,2 Lo: 19,9 f: 8,9; MCZ 5420 l: 10,0; MCZ 5421 l: 24,3; MCZ 5433 l: 33,6; MCZ 5322 - MCZ 5424).

Osservazioni. Gli esemplari MCZ 5417 e MCZ 5419 conservano eccezionalmente anche le chele e resti degli altri pereopodi. I chelipedi che sono in parte inglobati nella matrice appaiono piuttosto tozzi: per quanto è possibile vedere, il mero è lungo, robusto e lamellare, il carpo globoso, il propodo convesso con palmo quadrangolare e dito fisso allungato, il dattilo falciforme; sulla superficie esposta non si osservano carene.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo, San Pietro Mussolino e Monte Magrè - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991), della Sicilia (DI SALVO, 1933) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Genere ***Lobogalenopsis*** Müller & Collins, 1991
Specie tipo: *Galenopsis quadrilobatus* Lörenthey, 1898

Lobogalenopsis quadrilobata (Lörenthey, 1898)
(fig. 110)

1897 *Galenopsis quadrilobatus* Lörenthey, p. 156 (*nom. nud.*).

1898 *Galenopsis quadrilobatus* Lörenthey, p. 66, t. 5, f. 3.

2006 *Lobogalenopsis quadrilobata* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 71 (*cum syn.*).

2016a *Lobogalenopsis quadrilobata* – BESCHIN et al., p. 109, t. 13, ff. 7, 8 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Sei carapaci (MCZ 5428 L: 17,0 l: 12,6 f: 6,2; MCZ 5604 l: 8,0; MCZ 5429 l: 8,2; MCZ 5430 l: 11,7; MCZ 5431 l: 12,6; MCZ 5432).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo e San Pietro Mussolino - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1897, 1898; MÜLLER & COLLINS, 1991), della Sicilia (DI SALVO, 1933) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Genere *Prealpicarcinus* De Angeli & Cecon, 2015
Specie tipo: *Prealpicarcinus dallagoi* De Angeli & Cecon, 2015 (= *Titanocarcinus kochi* Lörenthey, 1898)

Prealpicarcinus kochi (Lörenthey, 1898)
(fig. 111)

1898 *Titanocarcinus Kochii* Lörenthey, p. 55, t. 4, ff. 1, 2.

1929 *Laevicarcinus Kochi* – LÖRENTHEY & BEURLEN, p. 239, t. 11, ff. 4, 5.

1933 *Titanocarcinus Kochii* – DI SALVO, p. 28, t. 1, ff. 2 a-b.

1991 *Titanocarcinus kochii* – MÜLLER & COLLINS, p. 81, t. 6, ff. 2, 5, 6.

2015 *Prealpicarcinus dallagoi* – DE ANGELI & CECCON, p. 129, fig. 6(1-5).

Materiale e dimensioni. Carapace MCZ 5411 (l: 7,2 f: 3,2) incompleto nella parte postero-laterale destra.

Osservazioni. L'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione è pienamente confrontabile con i carapaci descritti da LÖRENTHEY (1898) come *Titanocarcinus kochi* per l'Eocene superiore di Budapest di cui è stato possibile analizzare anche i calchi (forniteci a suo tempo dal dr. Pál Müller); le misure degli esemplari della serie tipo, evidentemente danneggiati, fornite dall'autore nel lavoro istitutivo non sono del tutto veritiere; le rilevazioni effettuate sui calchi confermano anche per essi rapporti $l/L > 0,8$; $f/L \sim 0,4$; $fo/L > 0,6$, riscontrati negli altri esemplari noti attribuiti alla specie (DI SALVO, 1933; MÜLLER & COLLINS, 1991). Per quanto riguarda la conformazione della fronte, si nota una certa variabilità: nelle illustrazioni fornite da LÖRENTHEY in LÖRENTHEY & BEURLEN (1929) e DI SALVO (1933) appare bilobata

con due leggere convessità mediali, nelle foto di MÜLLER & COLLINS (1991) la fronte appare quasi diritta come quella dell'esemplare oggetto di studio.

DE ANGELI & CECCON (2015) hanno istituito il genere *Prealpicarcinus* per specie di "*Titanocarcinus*" con margine frontale ondulato, tre denti antero-laterali (escluso quello extra-orbitale), regione cardiaca ampia e trilobata. Tuttavia si osserva che gli esemplari della specie tipo *P. dallagoi* De Angeli & Cecon, 2015 dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza) appaiono molto simili a quelli attribuiti in letteratura a *Titanocarcinus kochi* e le differenze riportate dagli autori, cioè carapace più ampio, denti antero-laterali più corti, regioni meno bombate e finemente granulate e solco trasversale sulla regione intestinale risultano molto sfumate e variabili anche all'interno della serie tipo. In particolare, come già sottolineato, il rapporto tra larghezza e lunghezza degli esemplari attribuiti alle due specie è sovrapponibile; la fine granulazione è presente in entrambe le specie, come risulta anche dalle loro descrizioni istitutive. Mentre si ritiene valida l'istituzione del genere *Prealpicarcinus*, la specie *P. dallagoi* è da considerarsi sinonima di *P. kochi*.

Allo stesso genere è stato attribuito anche *P. laisensis* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 dell'Eocene inferiore dell'area di Bolca (BESCHIN et al., 2016a).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Monte Magrè - Vicenza) (DE ANGELI & CECCON, 2015); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza), della Sicilia (DI SALVO, 1933) e dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1898; MÜLLER & COLLINS, 1991).

Superfamiglia **Xanthoidea** MacLeay, 1838

Famiglia **Panopeidae** Ortmann, 1893

Genere **Bittnerius** Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007

Specie tipo: *Panopaeus vicentinus* (sic !) Bittner, 1875

Bittnerius tumidus Beschin, Busulini & Tessier, 2016
(fig. 112)

2016a *Bittnerius tumidus* Beschin, Busulini & Tessier, p. 116, fig. 57, t. 15, ff. 1a, b, 2.

Materiale e dimensioni. Un carapace incompleto e decorticato (MCZ 5505 L~15,8).

Osservazioni. L'esemplare rinvenuto a Campolongo di Val Lione è incompleto e decorticato ma presenta delle caratteristiche che permettono di attribuirlo a *Bittnerius tumidus*. L'assenza della cuticola evidenzia molto le regioni, ma sono possibili dei confronti con l'esemplare VR 94519 raffigurato in BESCHIN et al. (2016a, t. 15, f. 2) facente parte della serie tipo dell'Eocene inferiore dell'area di Bolca: diagnostici sono le regioni anteriori

molto ripiegate in basso in un carapace per il resto piatto, il numero e la forma dei denti sui margini laterali, la suddivisione delle regioni branchiali.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veronese (Bolca) (BESCHIN et al., 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Genere *Panopeus* H. Milne Edwards, 1834

Specie tipo: *Panopeus herbsti* H. Milne Edwards, 1834

Panopeus granulineatus Müller & Collins, 1991 (fig. 113)

1991 *Panopeus granulineatus* Müller & Collins, p. 74, fig. 4d, t.5, ff. 3, 4, 6.

Materiale e dimensioni. Quindici carapaci (MCZ 5434 L: 5,4; MCZ 5435 L: 10,7 l: 7,7 f: 6,6; MCZ 5436 L: 13,1 l: 9,4; MCZ 5437 L: 18,3 l: 12,4; MCZ 5438 l: 9,2; MCZ 5439 l: 10,5; MCZ 5440 - MCZ 5448).

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Panopeus incisus Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 (fig. 114a, b)

2007 *Panopeus incisus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, p. 47, t. 6, ff. 3, 4.

2016a *Panopeus incisus* – BESCHIN et al., p. 120, t. 5, f. 5.

Materiale e dimensioni. Un carapace (MCZ 5449 L: 9,1).

Distribuzione. Eocene inferiore del Vicentino (Contrada Gecchelina di Monte di Malo) e del Veronese (Bolca) (BESCHIN et al., 2007, 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Panopeus paucicarinatus sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier (figg. 115, 116)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5450 (fig. 116). Paratipo: esemplare MCZ 5571.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *paucicarinatus* è termine composto da *pauci-*, prefisso che indica “poco”, e *carinatus* (lat.)

= carenato, per la presenza di deboli carene sul dorso.

Materiale e dimensioni. Due carapaci: MCZ 5450 (L: 5,5 l: 4,3) che mostra una frattura longitudinale sulle regioni centrali del dorso, e MCZ 5571 (l: 8,4).

Diagnosi. Carapace subesagonale, più largo che lungo, moderatamente convesso. Fronte leggermente sporgente oltre le orbite costituita da due lamelle; orbite ampie con due fessure; margini antero-laterali con una nodosità postorbitale e tre denti; margini postero-laterali lunghi, convessi, convergenti. Regioni dorsali abbastanza definite. Lobo meso-metagastrico ben definito, subpentagonale, con processo anteriore lungo e lanceolato. Superficie minutamente granulata con carene trasversali tubercolate sui lobi epigastrici e sulle regioni epatiche.

Diagnosis. Carapace subhexagonal, wider than long, mildly convex. Front weakly protruding beyond orbits, made of two lamellae; orbits wide with two fissures; anterolateral margins with an outer orbital node and three triangular teeth; posterolateral margins long, convex, convergent. Dorsal regions quite defined. Meso-metagastric lobe well defined, subpentagonal, with anterior process long and lanceolate. Surface minutely granulate with tuberculate transverse ridges on epigastric lobes and hepatic regions.

Descrizione. Carapace di contorno subesagonale, più largo che lungo, convesso in senso longitudinale soprattutto nella parte anteriore; massima larghezza del dorso posta a livello del penultimo dente antero-laterale. Fronte abbastanza ampia, ribassata e leggermente avanzata rispetto alle orbite, con margine segnato da una stretta fessura mediana che lo divide in due ampi lobi. Orbite grandi, di contorno ovale, separate dalla fronte da un seno; il margine sopraorbitale è rigonfio e inciso da due modeste fessure che permettono di individuare tre denti: particolarmente evidente quello preorbitale, molto largo. I margini antero-laterali sono convessi e dopo l'angolo postorbitale sono ornati da una modesta nodosità seguita da tre denti triangolari. I margini postero-laterali sono più lunghi dei precedenti, nel complesso convessi e convergenti; il margine posteriore è flessuoso, concavo nella parte mediana. Le regioni del dorso sono definite da solchi abbastanza marcati e rilievi. Il solco cervicale è più inciso nella parte mediana dove delimita chiaramente la regione gastrica. I lobi epigastrici sono pronunciati e presentano una carena anteriore trasversale; i lobi protogastrici sono ampi, subovali, leggermente convessi, delimitati da solchi gastro-epatici ben incisi; il lobo meso-metagastrico ha contorno pentagonale e si prolunga anteriormente fino ai lobi epigastrici con un lungo processo anteriore lanceolato ben delimitato lateralmente; il lobo

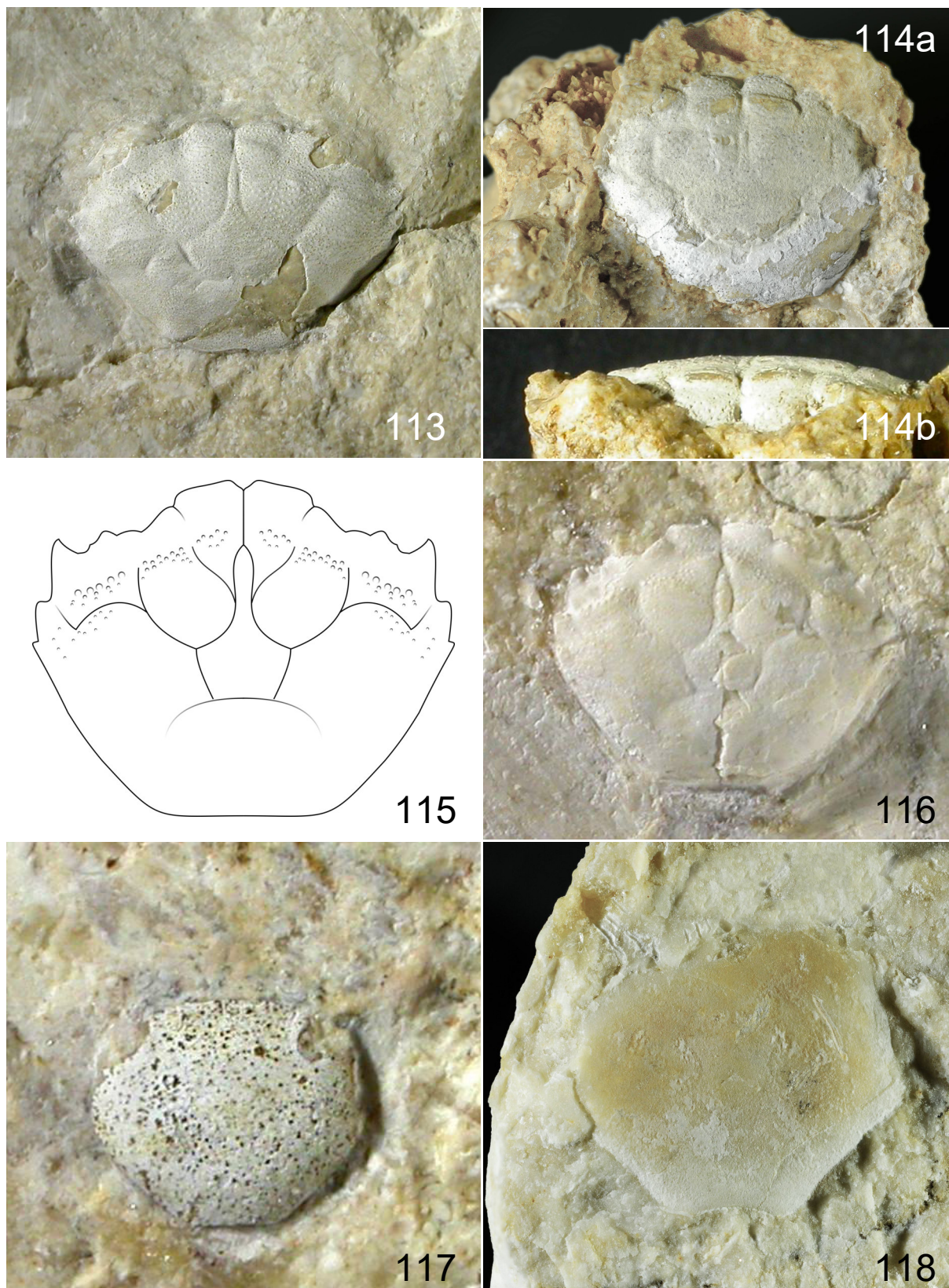


Fig. 113: *Panopeus granulineatus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5436 (L: 13,1 l: 9,4), carapace: visione dorsale. **Fig. 114:** *Panopeus incisus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5449 (L: 9,1), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Fig. 115-116:** *Panopeus paucicarinatus* sp. nov., **115:** profilo schematico di carapace, **116:** olotipo, es. MCZ 5450 (L: 5,5 l: 4,3), carapace: visione dorsale. **Fig. 117:** *Eurotetalia loerenthey* (Müller, 1975), es. MCZ 5456 (f: 2,0 l: 2,8), carapace: visione dorsale. **Fig. 118:** *Tetalia* sp., es. MCZ 5454 (misura parziale: L: 8,5), carapace: visione dorsale.

urogastrico è depresso ma non ben delimitato; la regione cardiaca è larga, bombata, poco definita. Le regioni epatiche sono triangolari e portano una carena trasversale molto evidente, quelle branchiali sono ampie, bombate, ma non ben suddivise. La superficie del carapace si mostra tutta ornata da minute granulazioni maggiormente sviluppate e disposte in allineamenti sulle carene trasversali.

Osservazioni. Le numerose specie fossili attribuite a *Panopeus* si caratterizzano per un carapace relativamente convesso, all'incirca largo quanto lungo, con regioni definite ed ornate da carene trasversali anteriori (BESCHIN et al., 2007). Nel Terziario del Veneto, tali specie sono rappresentate da: *Panopeus bericus* Beschin, Busulini & Tessier, 2013, *P. bolcensis* De Zigno, 1915, *P. granulineatus* Müller & Collins, 1991, *P. incisus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, *P. paucicarenatus* sp. nov. e *P. postalensis* Beschin, Busulini & Tessier, 2016 (SECRETAN, 1975; MÜLLER & COLLINS, 1991; BESCHIN et al., 2007, 2016a). *P. paucicarenatus* sp. nov. si avvicina alle specie citate per gli aspetti morfologici e per la diffusa granulazione sul dorso, ma da tutte si distingue per la presenza di carene trasversali ornate da granuli allineati maggiormente sviluppati. Da *P. incisus* e *P. postalensis* si distingue anche per il solco cervicale meno inciso nella parte mediana, mentre le differenze con *P. granulineatus* riguardano soprattutto l'aspetto meno ordinato dei granuli sul dorso e la presenza più ridotta di carene.

Famiglia **Tetraliidae** Castro, Ng & Ahyong, 2004
Genere **Eurotetralia** De Angeli & Cecccon, 2013
Specie tipo: *Trapezia loerenthey* Müller, 1975

Eurotetralia loerenthey (Müller, 1975)
(fig. 117)

1975 *Trapezia loerenthey* Müller, p. 516, 520, t. 1, f. 1.
2013 *Eurotetralia loerenthey* – DE ANGELI & CECCCON, p. 29, f. 2(1-2) (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Un carapace non completo (MCZ 5456 l: 2,8 f: 2,0).

Osservazioni. Nonostante le dimensioni molto minute dell'esemplare, osservando al microscopio si possono apprezzare il margine frontale ornato da minute spine ed il margine antero-laterale sinistro che mostra una prima puntina ben distanziata da quella extraorbitale, seguita da una seconda minuta spina presso l'angolo laterale.

A questa specie probabilmente è da riferire anche *Hepaticus laevis* Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929 dell'Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY

& BEURLLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Monte Magrè - Vicenza) (DE ANGELI & CECCCON, 2013); Eocene superiore dell'Ungheria e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) (MÜLLER, 1975; MÜLLER & COLLINS, 1991); Oligocene inferiore del Veneto (Bernuffi di Montecchio Maggiore - Vicenza) (DE ANGELI et al., 2010b).

Genere **Tetralia** Dana, 1851

Specie tipo: *Cancer glaberrimus* Herbst, 1790

Tetralia sp.
(fig. 118)

Materiale e dimensioni. Un carapace non completo (MCZ 5454 L~8,5).

Osservazioni. Il carapace risulta fortemente incompleto nella parte anteriore ma consente di osservare alcuni caratteri che permettono di attribuirlo a *Tetralia* Dana, 1851. In particolare è caratteristica la conformazione dei margini presenti: quelli postero-laterali sono diritti, fortemente convergenti verso il margine posteriore che è estremamente stretto, concavo e presenta ai lati deboli rientranze coxali. La superficie del resto è decorticata e appare liscia, ma si osservano: la base del corpo del lobo mesogastrico, deboli solchi branchio-cardiaci, tre tubercoli cardiaci disposti a triangolo con vertice posteriore, regione intestinale ribassata, caratteri che probabilmente non si osserverebbero se la cuticola fosse conservata.

Famiglia **Trapeziidae** Miers, 1886

Genere **Eomaldivia** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Eomaldivia trispinosa* Müller & Collins, 1991

Eomaldivia trispinosa Müller & Collins, 1991
(fig. 119)

1991 *Eomaldivia trispinosa* Müller & Collins, p. 81, fig. 4l, t. 6, ff. 8, 11.

2013 *Eomaldivia trispinosa* – DE ANGELI & CECCCON, p. 33, fig. 5(1-4).

Materiale e dimensioni. (MCZ 5455 L: 4,3 l: 3,9 Lo: 4,2 f: 2,7).

Osservazioni. Il carapace conserva la cuticola e quindi appare liscio ma lascia intuire il lobo mesogastrico con il processo anteriore allungato e la regione cardiaca, appiattita, con due piccoli tubercoli.

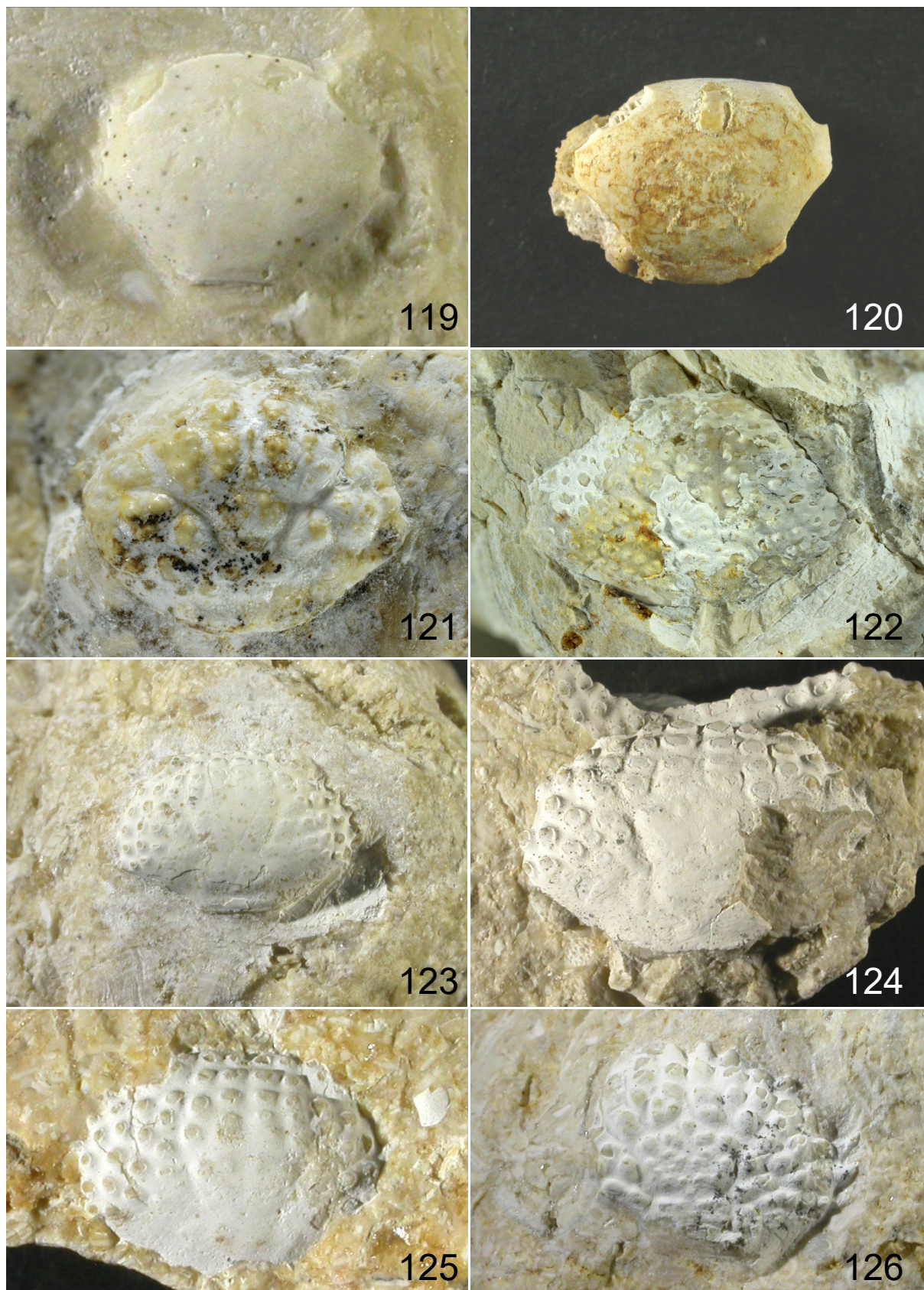


Fig. 119: *Eomaldivia trispinosa* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5455 (L: 4,3 l: 3,9), carapace: visione dorsale. **Fig. 120:** *Paratetralia* cfr. *convexa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5453 (L: 11,5 l: 9,5), carapace: visione dorsale. **Fig. 121:** *Etisus arduinoi* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, es. MCZ 5540 (L: 5,0 l: 4,0), carapace: visione dorsale. **Fig. 122:** *Neoliomera* sp., es. MCZ 5544 (misura parziale: L: 15,4), carapace: visione dorsale. **Fig. 123:** *Phlyctenodes tuberculosus* A. Milne Edwards, 1862, es. MCZ 5471 (L: 9,0 l: 6,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 124:** *Phlyctenodes dalpiazii* Fabiani, 1911, es. MCZ 5460 (misura parziale: l: 3,7), carapace: visione dorsale. **Fig. 125:** *Phlyctenodes krenneri* Lörenthey, 1898, es. MCZ 5477 (misura parziale: L: 8,2), carapace: visione dorsale. **Fig. 126:** *Phlyctenodes steinmanni* Lörenthey, 1902, es. MCZ 5482 (misura parziale: L: 10,4), carapace: visione dorsale.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Monte Magrè - Vicenza) (DE ANGELI & CECCON, 2013); Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Genere *Paratetralia* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007

Specie tipo: *Paratetralia convexa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007

Paratetralia* cfr. *convexa Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007
(fig. 120)

Materiale e dimensioni. Un carapace (MCZ 5453 L: 11,5 l: 9,5).

Osservazioni. L'esemplare è molto vicino a *Paratetralia convexa* descritta da BESCHIN et al. (2007). Simili sono infatti la forma subesagonale allargata del carapace, caratterizzato da convessità accentuata nella porzione anteriore, superficie liscia, non articolata in regioni, fronte molto larga e intera, margini antero-laterali molto brevi e senza spine, margini postero-laterali più lunghi e convergenti, margine posteriore molto stretto. Si discosta però dagli esemplari di questa specie che si trovano abbondanti nei livelli a coralli dello Ypresiano del Vicentino e del Veronese (BESCHIN et al., 2016a) per un leggero bordo che sottolinea l'ultimo tratto del margini antero-laterali.

Famiglia **Xanthidae** MacLeay, 1838

Genere *Etisus* H. Milne Edwards, 1834

Specie tipo: *Cancer dentatus* Herbst, 1785

Etisus arduinoides Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007
(fig. 121)

2007 *Etisus arduinoides* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, p. 58, t. 8, ff. 9-11.

2016a *Etisus arduinoides* – BESCHIN et al., p. 128, t. 16, f. 7 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Resti di quattro carapaci (MCZ 5540 L: 5,0 l: 4,0; MCZ 5541 l: 5,7; MCZ 5542; MCZ 5543).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo e San Pietro Mussolino - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); Eocene superiore del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Genere *Neoliomera* Odhner, 1925

Specie tipo: *Zozymus pubescens* H. Milne Edwards, 1834

***Neoliomera* sp.**

(fig. 122)

Materiale e dimensioni. Un carapace incompleto nella parte destra e in parte decorticato (MCZ 5544 L>15,4).

Descrizione. Carapace di forma ovale, chiaramente più largo che lungo, abbastanza convesso in senso longitudinale. Il margine frontale, non ben conservato, è proporzionalmente ampio, quasi diritto, mentre le orbite non sono leggibili. I margini antero-laterali sono lunghi e convessi; quelli postero-laterali sono nettamente convergenti, leggermente concavi e lisci. Il margine posteriore è ampio circa come il margine frontale e appare quasi diritto. Le regioni del dorso sono delimitate da solchi poco incisi. Particolarmente evidente un solco longitudinale che partendo dalla fronte arriva fino alla base del corpo del lobo mesogastrico che è subpentagonale, privo del processo anteriore. Si osserva il solco cervicale con rami laterali quasi trasversali. Tutto il dorso è coperto da tubercoli abbastanza minuti ordinati in file disposte all'incirca a raggiera a partire dalle regioni mediane del carapace.

Osservazioni. Il carapace non è ben conservato e i margini sono in parte inglobati nella matrice rocciosa. In generale appare abbastanza simile a *Neoliomera paleogenica* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 dell'Eocene inferiore di Contrada Gecchelina di Monte di Malo soprattutto per l'evidenza delle regioni della parte anteriore del dorso e il chiaro solco mediano; si distingue però per la fronte più rettilinea e l'ornamentazione più grossolana (BESCHIN et al., 2007).

Alcune analogie si osservano anche con *Phlyctenodes pustulosus* A. Milne Edwards, 1862 del Luteziano della Francia e probabilmente presente anche in Veneto (BESCHIN et al., 2012); un'analisi del calco dell'olotipo evidenzia solco anteriore mediano meno inciso e tubercolazione più disordinata e grossolana.

Genere *Phlyctenodes* A. Milne Edwards, 1862

Specie tipo: *Phlyctenodes tuberculosus* A. Milne Edwards, 1862

Phlyctenodes tuberculosus A. Milne Edwards, 1862
(fig. 123)

1862 *Phlyctenodes tuberculosus* A. Milne Edwards, p. 193, t. 7, f. 2.

2016a *Phlyctenodes tuberculosus* – BESCHIN et al., p. 132, t. 17, f. 3 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Cinque esemplari (MCZ 5471 L: 9,0 l: 6,2; MCZ 5484 L: 10,4; MCZ 5485 l: 7,2; MCZ 5486; MCZ 5487).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Bolca - Verona) (BESCHIN et al., 2016a); Eocene medio della Francia sudoccidentale (“terrain nummulitique” di Hastings - Landes) (A. MILNE EDWARDS, 1862); Eocene superiore del Veneto nel Vicentino (San Feliciano e Campolongo di Val Lione) e nel Veronese (Parona) (BUSULINI et al., 2006; BESCHIN et al., 2009a).

Phlyctenodes dalpiazii Fabiani, 1911
(fig. 124)

1911 *Phlyctenodes dalpiazii* Fabiani, p. 4, f. 1.

2006 *Phlyctenodes dalpiazii* – BUSULINI et al., p. 355, ff. 2.4 - 2.6.

Materiale e dimensioni. Dieci esemplari (MCZ 5457 L: 7,9 l: 5,7; MCZ 5458 L: 10,8 l: 7,5 f: 4,1; MCZ 5460 l ~ 3,7; MCZ 5459 l: 8,1; MCZ 5461 - MCZ 5466).

Osservazioni. La presenza della specie a Campolongo di Val Lione era già stata segnalata da BUSULINI et al. (2006).

Distribuzione. Eocene superiore del Veneto (San Feliciano e Campolongo di Val Lione - Vicenza) (FABIANI, 1911; BUSULINI et al., 2006).

Phlyctenodes krenneri Lörenthey, 1898
(fig. 125)

1897 *Phlyctenodes Krenneri* Lörenthey, p. 154 (*nom. nud.*).

1898 *Phlyctenodes Krenneri* Lörenthey, p. 46, t. 2, f. 9.

2006 *Phlyctenodes krenneri* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 74 (*cum syn.*).

2016a *Phlyctenodes krenneri* – BESCHIN et al., p. 134, t. 17, f. 5 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Tredici esemplari (MCZ 5467 L: 4,9; MCZ 5468 L: 5,2 l: 3,5; MCZ 5469 L: 5,3; MCZ 5470 L: 6,0 l: 4,5; MCZ 5477 L~8,2; MCZ 5472 L: 9,1; MCZ 5473 L: 9,3; MCZ 5474 L: 10,9; MCZ 5483 L: 12,9; MCZ 5475 l: 3,5; MCZ 5476 l: 6,6; MCZ 5478; MCZ 5479).

Osservazioni. La presenza della specie a Campolongo di Val Lione era già stata segnalata da BUSULINI et al. (2006).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2015, 2016a); Eocene superiore dell'Ungheria, del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza) e della Sicilia (LÖRENTHEY, 1898; CHECCHIA-RISPOLI, 1905; MÜLLER & COLLINS, 1991; BUSULINI et al., 2006).

Phlyctenodes steinmanni Lörenthey, 1902
(fig. 126)

1902 *Phlyctenodes steinmanni* Lörenthey, p. 111, t. 1., f. 4.

2006 *Phlyctenodes steinmanni* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 75 (*cum syn.*).

2006 *Phlyctenodes steinmanni* – BUSULINI et al., p. 356, ff. 3.5-3.7.

Materiale e dimensioni. Tre carapaci (MCZ 5482 L>10,4; MCZ 5480 L: 12,8; MCZ 5481).

Osservazioni. La presenza della specie a Campolongo di Val Lione era già stata segnalata da BUSULINI et al. (2006).

Distribuzione. Eocene medio del Veneto (BESCHIN et al., 1994); Eocene superiore dell'Ungheria e del Veneto (Campolongo di Val Lione e San Feliciano - Vicenza) (LÖRENTHEY, 1898; MÜLLER & COLLINS, 1991; BUSULINI et al., 2006).

Genere ***Sculptoplax*** Müller & Collins, 1991
Specie tipo: *Sculptoplax rigida* Müller & Collins, 1991

Sculptoplax rigida Müller & Collins, 1991
(fig. 127)

1991 *Sculptoplax rigida* Müller & Collins, p. 90, fig. 5g, t. 8, f. 13.

Materiale e dimensioni. Parte anteriore destra di carapace (MCZ 5545, misura parziale del frammento L: 6,8).

Osservazioni. Pur trattandosi della sola parte antero-laterale destra di un carapace, le peculiari caratteristiche della scultura dei lobi protogastrici, delle regioni epatiche e delle spine antero-laterali consentono di attribuire con sufficiente sicurezza il nuovo materiale alla specie istituita da MÜLLER & COLLINS (1991) per livelli coevi a coralli dell'Ungheria. Rimane aperto il problema di una corretta attribuzione della specie e del genere a una famiglia: infatti mentre nel lavoro istitutivo la specie era considerata tra i Grapsidae MacLeay, 1838, SCHWEITZER et al. (2010) la attribuiscono agli Xanthidae.

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza).

Xanthoidea incertae sedis

Genere *Actaeites* Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Actaeites lobatus* Müller & Collins, 1991

Actaeites lobatus Müller & Collins, 1991
(fig. 128a, b)

1991 *Actaeites lobatus* Müller & Collins, p. 70, fig. 4c, t. 4, ff. 9, 10.

2016a *Actaeites lobatus* – BESCHIN et al., p. 137, t. 17, f. 8 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. I resti di due carapaci (MCZ 5546 L: 8,1 l: 7,1; MCZ 5547). MCZ 5546 conservato con *Paraxanthosia* MCZ 5503.

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a); Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza); Oligocene del Veneto (Vicentino) (DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI et al., 2010b).

Genere *Paraxanthosia* Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Paraxanthosia budensis* Müller & Collins, 1991

Paraxanthosia budensis Müller & Collins, 1991
(figg. 129, 130)

1991 *Paraxanthosia budensis* Müller & Collins, p. 75, fig. 4f, t. 4, ff. 12-14.

Materiale e dimensioni. Diciassette carapaci (MCZ 5488 L: 4,0 l: 3,4; MCZ 5489 L: 4,4 f: 1,7; MCZ 5490 L: 5,0 l: 3,8; MCZ 5491 L: 6,1; MCZ 5492 L: 6,9 l: 5,6 f: 2,5; MCZ 5493 L: 7,2 l: 5,7; MCZ 5494 L: 8,1; MCZ 5495 L: 10,9 l: 7,9; MCZ 5496 L: 11,5; MCZ 5497 l: 4,9 f: 2,3; MCZ 5498 l: 5,2; MCZ 5499 l: 6,2; MCZ 5500 l: 7,2; MCZ 5501 l: 10,8; MCZ 5502 - MCZ 5504). MCZ 5503 conservato con *Actaeites* MCZ 5546.

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza).

Genere *Prochlorodius* Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Prochlorodius ellipticus* Müller & Collins, 1991

Prochlorodius ellipticus Müller & Collins, 1991
(figg. 131a, b)

1898 *Neptocarcinus millenaris* – LÖRENTHEY, p. 69, t. 4, f. 4 (non f. 3).

1929 *Neptocarcinus millenaris* – LÖRENTHEY & BEURLEN, p. 216, t. 10, f. 4 (non f. 3).

1991 *Prochlorodius ellipticus* Müller & Collins, p. 78, figg. 4i, j, t. 5, f. 11, t. 6, ff. 4, 7, 17.

2016a *Prochlorodius ellipticus* – BESCHIN et al., p. 140, t. 18, f. 5 (*cum syn.*).

Materiale e dimensioni. Venti carapaci (MCZ 5548 L: 2,7 l: 2,1; MCZ 5549 L: 4,2 l: 3,0; MCZ 5550 L: 5,5 f: 2,3; MCZ 5551 L: 7,0 l: 5,0 f: 2,9; MCZ 5552 L: 8,2; MCZ 5553 L: 8,3; MCZ 5554 L: 9,3; MCZ 5555 L: 9,6; MCZ 5556 L: 9,8 l: 6,6 f: 3,8; MCZ 5557 L: 12,1 f: 4,7; MCZ 5558 l: 3,2; MCZ 5567 l: 3,8; MCZ 5559 l: 4,7; MCZ 5560 l: 4,8; MCZ 5561 l: 6,6; MCZ 5562 l: 6,7; MCZ 5563 l: 7,4; MCZ 5566 l: 7,4; MCZ 5564; MCZ 5565).

Distribuzione. Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo, San Pietro Mussolino - Vicenza; Bolca e Vestenanova - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011); Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY, 1898; LÖRENTHEY & BEURLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza).

Superfamiglia **Eriphioidea** MacLeay, 1838

Famiglia **Hypothalassiidae** Karasawa e Schweitzer, 2006

Genere **Hypothalassia** Gistel, 1848

Specie tipo: *Cancer (Acanthodes) armatus* De Haan, 1833

Hypothalassia campolongensis sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 132, 133a, b)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5412 (figg. 133a, b).

Località tipo: Campolongo di Val Liona (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *campolongensis* fa riferimento alla località tipo della nuova specie.

Materiale e dimensioni. Un carapace di grandi dimensioni, fratturato e con parti leggermente scomposte, in matrice calcarea dura e cristallina di colore rossiccio (MCZ 5412 L ~51,5 l ~41,7).

Diagnosi. Carapace subesagonale, poco più largo che lungo, convesso, con superficie spinosa sulle regioni anteriori, tuberculata su quelle posteriori. Fronte subtriangolare con ampio seno mediano e margine

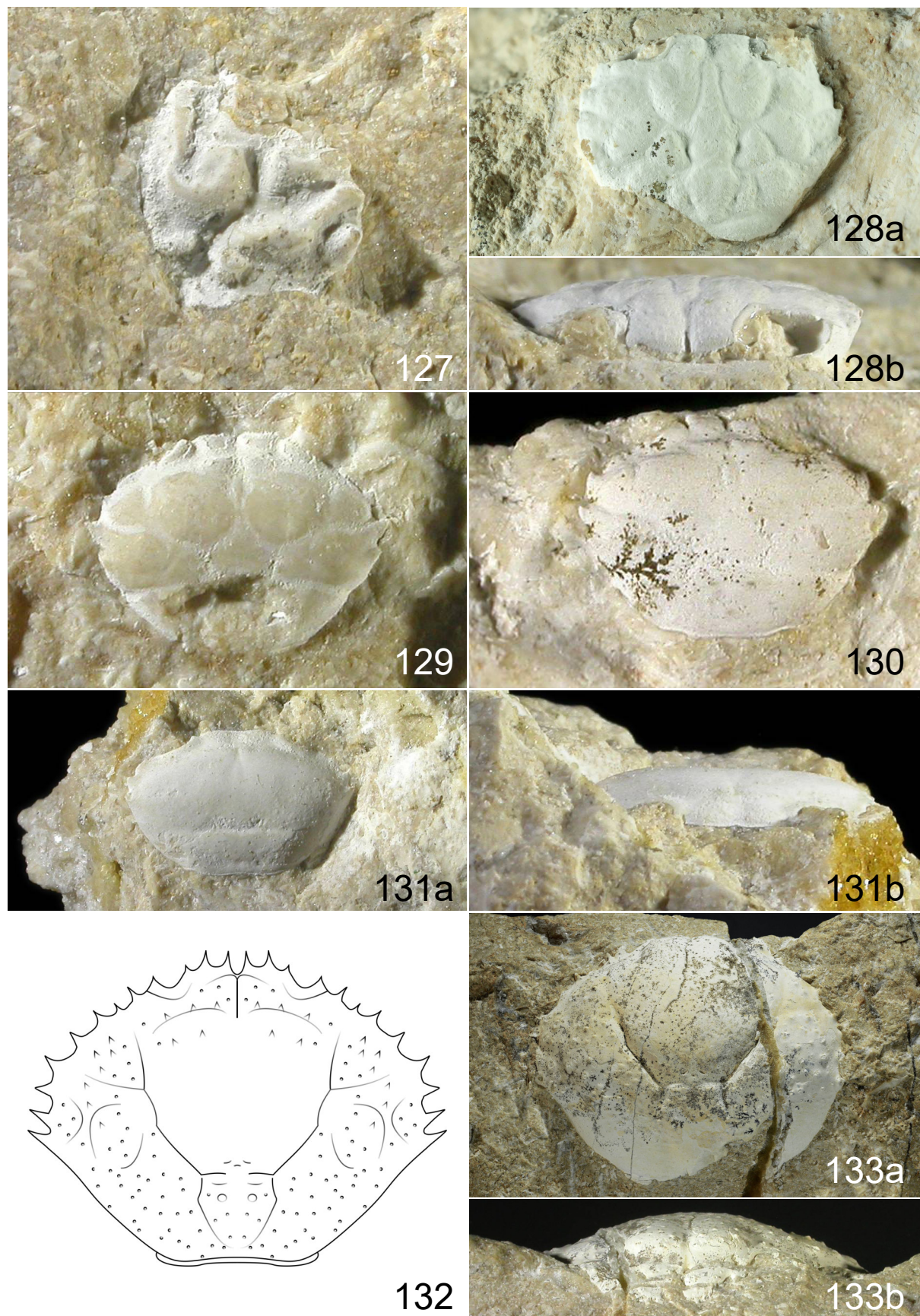


Fig. 127: *Sculptoplax rigida* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5545 (misura parziale del frammento: L: 6,8), carapace: parte anteriore destra. **Fig. 128:** *Actaeites lobatus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5546 (L: 8,1 l: 7,1), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Figg. 129-130:** *Paraxanthosia budensis* Müller & Collins, 1991, **129:** es. MCZ 5489 (L: 4,4), carapace: visione dorsale, **130:** es. MCZ 5490 (L: 5,0 l: 3,8), carapace: visione dorsale. **Fig. 131:** *Prochlorodius ellipticus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5556 (L: 9,8 l: 6,6), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale. **Fig. 132:** *Hypothalassia campolongensis* sp. nov., **132:** profilo schematico di carapace, **133:** olotipo, es. MCZ 5412 (misure parziali: L: 51,5 l: 41,7), carapace, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale.

spinoso; orbite ampie con margine sopraorbitale spinoso con una/due fessure; margini antero-laterali convessi con sei/sette spine, margini postero-laterali convessi e convergenti. Lobi epigastrici grandi e rigonfi; lobo mesogastrico pentagonale molto grande e rigonfio. Regione cardiaca delimitata antero-lateralmente da solchi branchio-cardiaci incisi. Regioni branchiali poco suddivise.

Diagnosis. *Carapace subhexagonal, weakly wider than long, convex with spiny surface on anterior regions and tuberculate surface on the posterior ones. Front subtriangular with wide median sinus and spiny margin; orbits wide with upper orbital margin spiny with one/two fissures; anterolateral margins convex with six/seven spines; posterolateral margins convex and convergent. Epigastric lobes large and swollen; pentagonal mesogastric lobe very large and swollen. Cardiac region antero-laterally defined by sunk branchiocardiac grooves. Branchial regions weakly articulated.*

Descrizione. Carapace grande, subesagonale, poco più largo che lungo, molto convesso. La superficie dorsale è coperta anteriormente da spine, delle quali si conservano in genere le sole basi, nella parte posteriore da tubercoli. Fronte subtriangolare con margine interessato da un ampio seno mediano ad U ad ogni lato del quale si trovano due/tre spine marginali ravvicinate; ulteriori piccole spine sono poste immediatamente dietro il margine. Orbite profonde, con margine sopraorbitale spinoso inciso da una o due fessure. I margini antero-laterali sono regolarmente convessi con sei o sette spine; i margini postero-laterali sono convessi e convergenti. Il margine posteriore è conservato solo in piccola parte, ma consente di osservare la presenza di un bordino rilevato. Le regioni sono abbastanza definite, chiaramente individuate dai solchi cervicale e branchio-cardiaci. La regione gastrica è rigonfia; i lobi epigastrici, grandi e rilevati, sono caratterizzati da spine; altre spine si osservano anche se in misura minore pure sui lobi protogastrici che in proporzione

non sono molto estesi. Il lobo mesogastrico è molto ampio ed evidente: ha corpo di forma subpentagonale sulla cui parte posteriore sono molto evidenti due fossette gastriche; questo lobo è poco delimitato anteriormente per cui si intuisce solamente un processo anteriore stretto e triangolare; più netta la definizione posteriore ad opera della parte centrale rettilinea e sottile del solco cervicale che diventa molto più inciso sulla parte laterale del lobo. La regione cardiaca è relativamente stretta, delimitata solo nella parte antero-laterale da profondi solchi branchio-cardiaci; porta due nodi maggiori affiancati. Regioni epatiche triangolari anch'esse rigonfie e spinose. Regioni branchiali ampie e poco suddivise da parziali solchi branchiali che partono dalle regioni mediane; i lobi anteriori portano rade spine e quelli posteriori alcune tubercolazioni.

Osservazioni. Il genere *Hypothalassia* era finora noto in letteratura solo con le due specie viventi *H. armata* (De Haan, 1833) e *H. acerba* Koh & Ng, 2000. La prima si trova nei mari del Giappone e dell'Australia a profondità comprese tra i 50 e i 600 m, la seconda ha un dominio solo australiano e preferisce il substrato fangoso meno profondo (dai 120 ai 130 m) (KOH & NG, 2000). Senza dubbio, la specie cui *H. campolongensis* sp. nov. più si avvicina è *H. armata* da cui si differenzia per una più debole suddivisione delle regioni gastriche anteriori, maggiore ampiezza del lobo mesogastrico e maggiore convessità del dorso. *H. campolongensis* sp. nov. mostra alcune similarità anche con *Lathahypossia aculeata* (Busulini, Tessier & Visentin, 1984) dell'Eocene medio del Veneto. Entrambi i generi hanno infatti margini anteriori e antero-laterali spinosi, ma *Lathahypossia* Schweitzer, Artal, Van Bakel, Jagt & Karasawa, 2007 si distingue per la forma più allargata del carapace, il maggior numero delle spine frontali e la distribuzione più regolare degli abbondanti granuli sul dorso (BUSULINI et al., 1984; BESCHIN et al., 2002; SCHWEITZER et al., 2007).

Famiglia **Pseudoziidae** Alcock, 1898

Genere ***Priabonocarcinus*** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Priabonocarcinus gallicus* Müller & Collins, 1991

Priabonocarcinus gallicus Müller & Collins, 1991 (fig. 134)

1991 *Priabonocarcinus gallicus* Müller & Collins, p. 78, fig. 4e, t. 5, ff. 12, 15, 16.

2008 *Priabonocarcinus gallicus* – DE ANGELI & BESCHIN, p.30, fig. 9, t. 4, f. 5.

Materiale e dimensioni. Un carapace in buona parte decorticato (MCZ 5569 L: 9,3).

Osservazioni. L'assenza della cuticola permette di osservare alcune regioni del dorso che di solito non sono evidenti ma che nel modello interno sono un po' rilevate: il corpo del lobo mesogastrico di forma pentagonale delimitato posteriormente da un solco a forma di V molto aperta, la regione cardiaca, con due tubercolini ma non del tutto leggibile, e ai suoi lati due rilievi mesobranchiali subcircolari. Anche MÜLLER & COLLINS (1991) avevano osservato la presenza di tubercolini sulla regione cardiaca degli esemplari decorticati.

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza); Oligocene del Veneto (Vicentino) (DE ANGELI & BESCHIN, 2008).

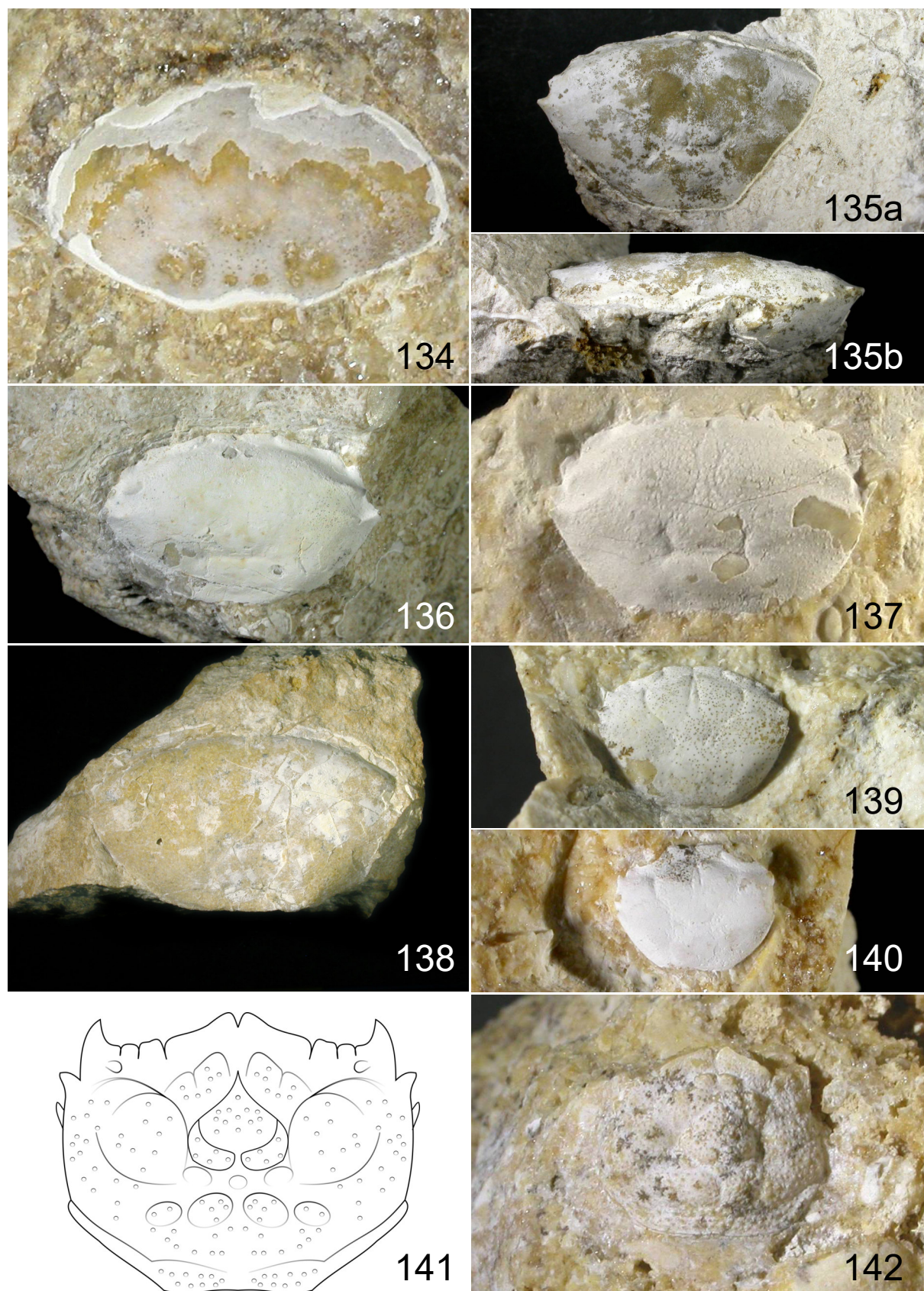


Fig. 134: *Priabonocarcinus gallicus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5569 (L: 9,3), carapace: visione dorsale. **Fig. 135-137:** *Coralliocarcinus spinosus* (Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929), **135:** es. MCZ 5392 (l: 20,6), carapace decorticato, **a:** visione dorsale, **b:** visione frontale, **136:** es. MCZ 5396 (L: 15,0 l: 10,0), carapace: visione dorsale, **137:** es. MCZ 5381 (L: 5,5), carapace di esemplare con caratteristiche giovanili: visione dorsale. **Fig. 138:** *Coralliocarcinus planus* Müller & Collins, 1991, es. MCZ 5398 (L: 38,6), carapace: visione dorsale. **Fig. 139-140:** *Branchioplax parva* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, **139:** es. MCZ 5451 (L: 5,8 l: 4,5), carapace: visione dorsale, **140:** es. MCZ 5570 (Lo 3,6 l: 3,8), carapace: visione dorsale. **Fig. 141-142:** *Palicoides faggioni* sp. nov., **141:** profilo schematico di carapace, **142:** olotipo, es. MCZ 5572 (L: 6,3 l: 5,2), carapace: visione dorsale.

Superfamiglia **Goneplacoidea** MacLay, 1838

Famiglia **Euryplacidae** Stimpson, 1871

Genere **Corallicarcinus** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Neptocarcinus spinosus* Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929

Corallicarcinus spinosus (Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929)

(figg. 135a, b-137)

1929 *Neptocarcinus spinosus* Lörenthey in LÖRENTHEY & BEURLEN, p. 217, t. 10, f. 5.

1991 *Corallicarcinus spinosus* – MÜLLER & COLLINS, p. 84, fig. 5c, t. 7, ff. 1, 4-7.

Materiale e dimensioni. Quindici carapaci: MCZ 5381 L: 5,5 Lo: 3,4; MCZ 5382 L: 7,6; MCZ 5383 L: 8,3; MCZ 5384 L: 14,2; MCZ 5385 L: 14,6; MCZ 5396 L: 15,0 l: 10,0; MCZ 5386 L: 15,8; MCZ 5388 L: 16, 4; MCZ 5389 l: 4,3; MCZ 5390 l: 6,9; MCZ 5391 l: 14,7; MCZ 5392 l: 20,6; MCZ 5393 - MCZ 5395.

Diagnosi emendata. Carapace subesagonale, più largo che lungo, bombato nella metà anteriore. Fronte bilobata; orbite poco profonde, con margine continuo. Margini antero-laterali brevi, convessi con quattro lobi: quello extraorbitale sporgente, l'ultimo appuntito; margini postero-laterali più lunghi e convergenti, diritti o un po' concavi; margine posteriore ampio, diritto con rientranza coxale larga e poco incavata. Regioni poco definite; superficie liscia negli individui più grandi, finemente granulata negli individui più piccoli. Due creste quasi parallele ai margini anteriori: la prima dai rilievi epigastrici al terzo lobo antero-laterale; la seconda, più breve, presso la spina laterale. Negli esemplari con guscio: breve solco branchio-cardiaco ben inciso, lobo mesogastrico triangolare con lungo processo anteriore, regione cardiaca e lobi mesobranchiali un po' rigonfi. Negli esemplari decorticati: lobo mesogastrico triangolare con lungo processo spatolato e corpo rigonfio; regione cardiaca più larga, rigonfia, con due tubercoli.

Emended diagnosis. Carapace subhexagonal, wider than long, vaulted in the anterior half. Front bilobed; orbits shallow with continuous margin. Anterolateral margins short with four lobes: the outer orbital one protruding, the last one pointed; posterolateral margins longer, convergent, straight or weakly concave; posterior margin broad, straight with wide and shallow coxal reentrance. Regions weakly defined; surface smooth in larger specimens, finely granulate in smaller ones. Two ridges subparallel to anterior margins; the first one from epigastric swelling to third anterolateral lobe; the second one shorter from lateral spine. In specimens

with cuticle: short sunk branchiocardiac grooves, triangular mesogastric lobe with long anterior process, cardiac region and mesobranchial lobes weakly swollen. In specimens without cuticle: triangular mesogastric lobe with long spatulate anterior process and swollen body; cardiac region wider, swollen, with two tubercles.

Osservazioni. La specie è stata istituita sulla base di un solo modello interno rinvenuto a Budapest e poi ridescritta considerando altri due esemplari in migliore stato di conservazione provenienti da località vicine (LÖRENTHEY & BEURLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991). La diagnosi qui fornita, ottenuta dall'analisi di numerosi esemplari di Campolongo di Val Liona, conferma la descrizione originale e tiene conto sia dell'aspetto del modello interno sia di quello degli esemplari col guscio che corrisponde alle supposizioni in merito proposte dallo stesso Lörenthey.

Nell'esemplare MCZ 5392 (figg. 135 a, b), fortemente decorticato, sono evidenti le impronte dei muscoli epimerali e la cresta che parte dall'angolo laterale costituita da numerosi piccoli tubercoli.

L'esemplare MCZ 5381 (fig. 137) inoltre, di dimensioni molto modeste, probabilmente presenta caratteristiche giovanili avendo un carapace proporzionalmente meno allargato, e margini antero-laterali meno sporgenti.

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (LÖRENTHEY & BEURLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza).

Corallicarcinus planus Müller & Collins, 1991 (fig. 138)

1991 *Corallicarcinus planus* Müller & Collins, p. 85, fig. 5b, t.7, ff. 2, 3, 8.

Materiale e dimensioni. Sette carapaci (MCZ 5397 L: 14,9 Lo: 9,1; MCZ 5398 L: 38,6; MCZ 5399 l: 7,9; MCZ 5340 l: 9,2; MCZ 5401 l: 9,9; MCZ 5402; MCZ 5403).

Diagnosi emendata. Carapace subovale, più largo che lungo, più bombato nella metà anteriore. Fronte bilobata; orbite poco incavate rivolte in avanti con margine continuo. Margini antero-laterali brevi, convessi con quattro lobi poco sviluppati, l'ultimo appuntito; margini postero-laterali più lunghi e convessi; margine posteriore molto ampio. Superficie dorsale liscia con regioni non definite. Due creste poco evidenti quasi parallele ai margini antero-laterali: la prima dai modesti rilievi epigastrici al terzo lobo antero-laterale; la seconda, più breve, presso la spina laterale. Breve solco branchio-

cardiaco, lobo mesogastrico triangolare un po' affossato con lungo processo anteriore, regione cardiaca un po' rigonfia, leggeri rigonfiamenti mesobranchiali.

Emended diagnosis. Carapace subovate, wider than long, more vaulted in the anterior half. Front bilobed; orbits shallow with continuous margin. Anterolateral margins short, convex with weakly developed four lobes, the last one pointed; posterolateral margins longer, convex; posterior margin very broad. Dorsal surface smooth with regions weakly defined. Two weakly apparent ridges subparallel to anterior margins; the first one from gentle epigastric swelling to third anterolateral lobe; the second one shorter from lateral spine. Short branchiocardiac grooves, weakly sunk triangular mesogastric lobe with long anterior process, cardiac region weakly swollen; gentle mesobranchial swellings.

Osservazioni. MÜLLER & COLLINS (1991) nell'istituire la specie propongono una diagnosi ed una descrizione in cui le differenze rispetto a *C. spinosus* sono molto sfumate, legate solo ad una ornamentazione meno sviluppata e alla maggior ampiezza relativa della fronte. Prescindendo da questo ultimo carattere, in realtà non riscontrabile nei tipi per quanto si può osservare dalle illustrazioni, e nemmeno negli esemplari ora analizzati, gli altri caratteri indicati appaiono difficilmente valutabili e influenzati da variabilità individuali o di conservazione. Più costante risulta invece la diversa forma generale dello scudo che in *C. planus* è decisamente più ovale che in *C. spinosus* per un maggiore rigonfiamento delle regioni gastriche ed epatiche e soprattutto per la conformazione dei margini postero-laterali, che sono convessi, e del margine posteriore. È sembrato quindi opportuno fornire una diagnosi emendata della specie che comprenda queste caratteristiche.

Considerando le modeste differenze tra le due specie ed il fatto che sono sempre state rinvenute associate, si può ipotizzare che si tratti di individui della stessa specie che manifestano dimorfismo sessuale, tuttavia la mancanza di parti ventrali non consente di risolvere questo dubbio.

MÜLLER & COLLINS (1991) attribuiscono a *C. spinosus* (Lörenthey, 1929) l'esemplare identificato come *Galenopsis similis* Bittner, 1875 in LÖRENTHEY & BEURLEN, (1929, t. 16, f. 7). Il disegno presenta un modello interno per il quale risulta difficile una corretta attribuzione; in ogni caso l'aspetto sembra più vicino a quello di *C. planus*.

Distribuzione. Eocene superiore dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e del Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

Famiglia **Mathildellidae** Karasawa & Kato, 2003

Genere **Branchioplax** Rathbun, 1916

Specie tipo: *Branchioplax washingtoniana* Rathbun, 1916 (= *Neopilumnoplax hannibalanus* Rathbun, 1926)

Branchioplax parva Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007

(figg. 139, 140)

2007 *Branchioplax parva* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, p. 36, t. 5, ff. 3, 4.

2016a *Branchioplax parva* – BESCHIN et al., p. 148, t. 20, f. 1 (cum syn.).

Materiale e dimensioni. Due carapaci (MCZ 5451 L: 5,8 l: 4,5; MCZ 5570 l: 3,8 Lo 3,6 f: 1,7).

Osservazioni. Gli esemplari qui analizzati differiscono da quelli di *Branchioplax parva* precedentemente descritti, tutti di età ypresiana, per la presenza di una fine granulazione sulle regioni anteriori del dorso, mantenendo però invariate tutte le altre caratteristiche. Questa caratteristica è particolarmente evidente nell'esemplare MCZ 5451 (fig. 139) che mostra cuticola ben conservata.

Distribuzione. Eocene inferiore del Vicentino (Contrada Gecchelina di Monte di Malo) e del Veronese (Bolca e Vestenanova) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a); Eocene superiore del Vicentino (Campolongo di Val Lione).

Sottosezione **Thoracotremata** Guinot, 1977

Superfamiglia **Palicoidea** Bouvier, 1898

Famiglia **Palicidae** Bouvier, 1898

Genere **Palicoides** Moosa & Serène, 1981

Specie tipo: *Cymopolia whitei* Miers, 1884

Palicoides faggioni sp. nov. Beschin, Busulini & Tessier

(figg. 141, 142)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5572 (fig. 142).

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: la specie è dedicata a Primo Faggion di Trissino (Vicenza), ricercatore e storico, autore di varie pubblicazioni relative al territorio vicentino.

Materiale e dimensioni. Un carapace conservato in matrice calcarea rossastra, dura e compatta (MCZ 5572 L: 6,3 l: 5,2).

Diagnosi. Carapace subrettangolare, più largo che lungo, poco convesso. Fronte larga, triangolare con ampio seno mediano; orbite ampie; margini sopraorbitali continui con quello frontale, con tre fessure; margini antero-laterali quasi diritti, con tre denti (compreso l'extraorbitale); margine posteriore ampio con rientranze coxali. Regioni definite da solchi; superficie granulata. Lobi epigastrici rigonfi; lobo meso-metagastrico romboidale molto rigonfio; regione cardiaca ampia con due rigonfiamenti; regioni epatiche definite; fascia con piccoli tubercoli sulla regione intestinale e i lobi metabranchiali.

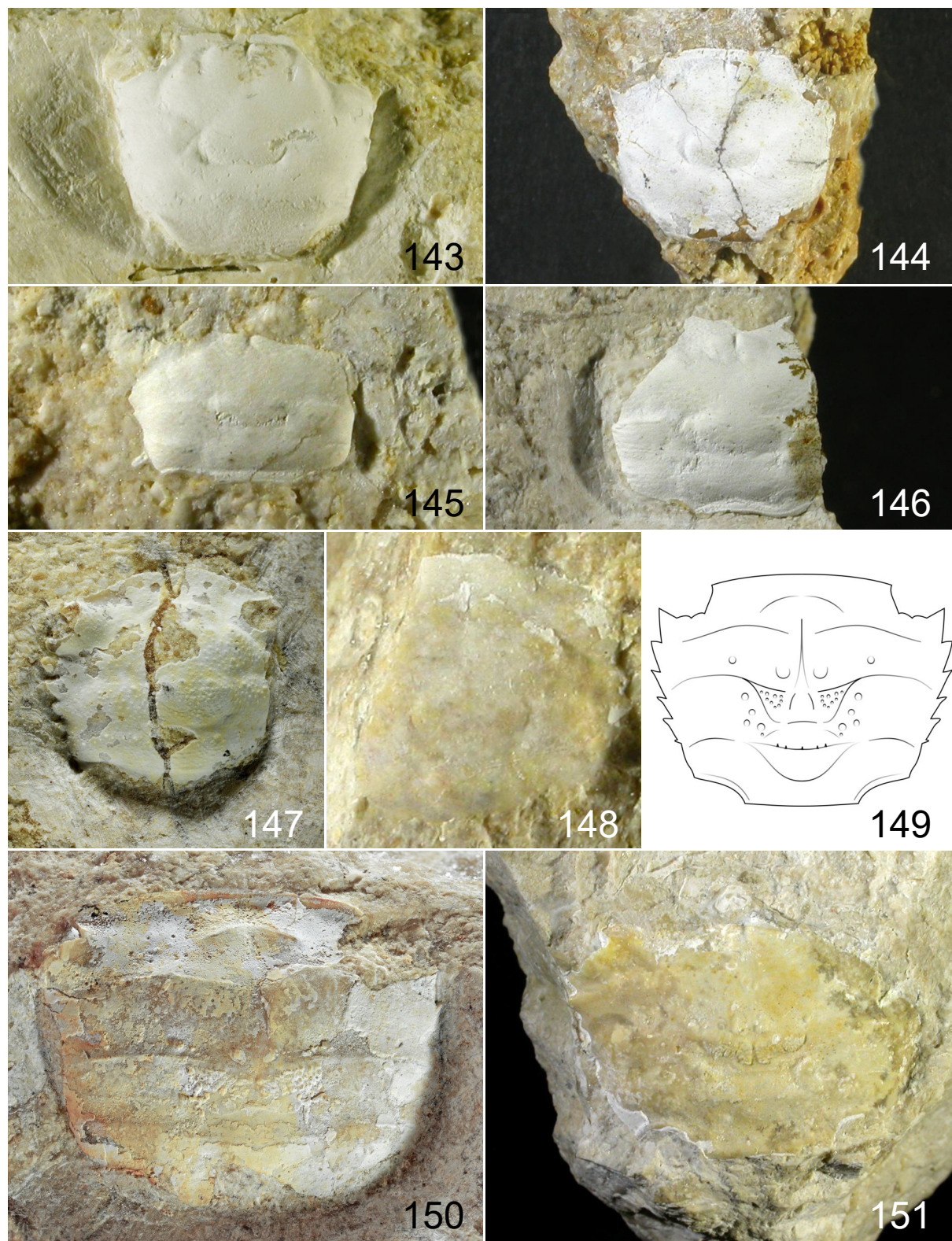
Diagnosis. Carapace subrectangular, wider than long, weakly convex. Front broad, triangular with wide median notch; orbits wide; supraorbital margins continuous with frontal margin, with three fissures; anterolateral margins almost straight, with three teeth (including outer orbital one); posterior margin broad with coxal reentrance. Regions defined by grooves; surface granulate. Epigastric lobes swollen; meso-metagastric lobe rhomboidal, very swollen; cardiac region large with two swellings; hepatic regions defined; ribbon with tiny tubercles on intestinal region and metabranchial lobes.

Descrizione. Carapace di contorno subrettangolare, più largo che lungo, relativamente convesso in entrambe le sezioni, con larghezza massima nel terzo posteriore. Il margine frontale è più ampio di metà larghezza del carapace; la fronte è triangolare, molto ottusa, continua ai lati con i margini sopraorbitali, divisa a metà da una evidente incisone mediana molto aperta. Le orbite sono molto ampie e segnate da tre strette e profonde fessure che individuano tre denti, che costituiscono un lobo orbitale interno, uno esterno ed un dente extraorbitale molto sviluppato e continuo con i margini laterali. I margini antero-laterali sono quasi diritti, con tre denti diretti antero-lateralmente: il primo di essi, corrispondente a quello extraorbitale, è allungato e falciforme, gli altri due sono più piccoli e conformati a lobo. I margini postero-laterali convergono decisamente verso il margine posteriore e presentano delle chiare rientranze coxali. Il margine posteriore è largo, appena concavo e delimitato da un sottile rilievo carenato. Le regioni del carapace sono ben separate da solchi; evidenti soprattutto quelli cervicale e branchio-cardiaci. I lobi epigastrici sono rilevati e separati da un solco mediano che si sviluppa dal seno frontale. I lobi protogastrici sono poco estesi e segnati da una depressione longitudinale; il lobo mesogastrico è ampio, romboidale e ben individuato perché molto rigonfio; quello metagastrico è costituito da due rilievi obliqui separati da un solco mediano; si osservano tre nodi allineati trasversalmente sul lobo urogastrico. La regione cardiaca è ampia, rilevata, suddivisa da un solco mediano in due parti rigonfie. Regioni laterali e

posteriore del carapace ribassate. Si osservano le regioni epatiche, piccole e triangolari e, più ampi, i lobi epibranchiali e mesobranchiali separati da solchi poco profondi. Le regioni del dorso hanno superficie interessata da una cospicua granulazione diffusa uniformemente, salvo nella parte posteriore del carapace: infatti la regione intestinale e ai suoi lati parte dei lobi metabranchiali sono interessati da una evidente fascia con tubercolazione in allineamenti trasversali.

Osservazioni. Nella definizione dei generi attuali di Palicidae, ampiamente diffusi a livello mondiale, rivestono particolare importanza parti dell'animale che di solito non si conservano a causa dei processi di fossilizzazione (MOOSA & SERÈNE, 1981; CASTRO, 2000). Per quanto riguarda la parte dorsale del carapace, unica leggibile nel resto rinvenuto a Campolongo di Val Lione, caratteri diagnostici sono: forma generale dello scudo, numero e aspetto dei lobi frontali e sopraorbitali e dei denti antero-laterali. In particolare la forma subquadrata del dorso e il numero di denti antero-laterali differenziano l'esemplare qui considerato dai rappresentanti di *Exopallicus* Castro, 2000 e *Pseudopallicus* Moosa & Serène, 1981 caratterizzati da carapace esagonale, da quelli di *Miropallicus* Castro, 2000 e *Parapallicus* Moosa & Serène, 1981 che hanno carapace ovale, e da quelli di *Rectopallicus* Castro, 2000 dal carapace piriforme. Per quanto riguarda le specie a contorno squadrato, i rappresentanti di *Palicus* Philippi, 1838 si allontanano dalla nuova specie per la presenza di quattro punte sui margini frontali anziché due. *Paliculus* Castro, 2000, rappresentato da specie molto piccole, presenta due punte frontali minute e poco sviluppate, in qualche caso bipartite, margine posteriore con denti più o meno robusti, ornamentazione costituita da qualche granulo dorsale, condizioni che non si osservano in *Palicoides faggioni* sp. nov.

Le maggiori affinità morfologiche si riscontrano con le specie attribuite a *Neopallicus* Moosa & Serène, 1981 e *Palicoides* Moosa & Serène, 1981 che presentano carapace subquadrato con solo due denti tronchi antero-laterali. Rispetto ai rappresentanti del primo genere, nella nuova forma i lobi epigastrici, mesogastrico e la regione cardiaca appaiono più rigonfi e definiti mentre la regione frontale non è separata dall'angolo orbitale interno; inoltre le specie di *Neopallicus* presentano una ornamentazione costituita da granuli allineati orizzontalmente e bassi rilievi. La conformazione generale del carapace e la suddivisione in regioni permettono i migliori confronti proprio con *Palicoides*, genere cui la nuova specie viene riferita; rispetto alle altre due specie attribuite al genere, e precisamente *P. longimanus* (Miyake, 1936) e *P. whitei* (Miers, 1884), che popolano prevalentemente i mari caldi dell'Indo Pacifico e del Pacifico Occidentale, *Palicoides faggioni* sp. nov. ha lamelle



Figg. 143-144: *Brachynotus oligocenicus* De Angeli, Garassino & Ceccon, 2010, **143:** es. MCZ 5575 (L: 6,4 l: 5,9), carapace: visione dorsale, **144:** es. MCZ 5577 (L: 7,9 l: 7,1), carapace: visione dorsale. **Figg. 145-146:** *Daragrapsus trispinosus* Müller & Collins, 1991, **145:** es. MCZ 5588 (misura parziale: L: 5,1), carapace: visione dorsale, **146:** es. MCZ 5587 (misura parziale: l: 6,9), carapace: visione dorsale. **Figg. 147-148:** *Daranyia granulata* Lörenthey, 1901, **147:** es. MCZ 5601 (misura parziale: l: 6,3), carapace: visione dorsale, **148:** es. MCZ 5600 (misura parziale: l: 6,2), carapace: visione dorsale. **Figg. 149-151:** *Daranyia tricristata* sp. nov., **149:** profilo schematico di carapace, **150:** olotipo, es. MCZ 5597 (L: 17,9 l: 14,8), carapace: visione dorsale, **151:** es. MCZ 5599 (misura parziale: l: 19,8), carapace: visione dorsale.

frontali molto più ampie e continue col margine orbitale, e regione cardiaca più sviluppata; *P. longimanus* inoltre ha un solo dente sopraorbitale (CASTRO, 2000). Queste differenze giustificano l'istituzione di una nuova specie, la prima attribuita a questo genere allo stato fossile.

Rispetto ai generi fossili, la forma in esame appare nettamente distinta dalle specie attribuite a *Eopalicus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1996 e *Spinipalicus* Beschin & De Angeli, 2003. *Eopalicus* presenta fronte biloba abbastanza simile a quella di *P. faggioni* sp. nov., ma oltre alla presenza di cinque denti antero-laterali (compreso quello extraorbitale), presenta creste granulate sul carapace (BESCHIN et al., 1996; DE ANGELI & BESCHIN, 2000; CECCON, 2011); *Spinipalicus*, ha lobi frontali piuttosto stretti e bipartiti, regioni fortemente rigonfie e sviluppate trasversalmente sormontate da pochi, grossi tubercoli (BESCHIN & DE ANGELI, 2003).

Superfamiglia **Grapsoidea** MacLeay, 1838

Famiglia **Varunidae** H. Milne Edwards, 1853

Genere **Brachynotus** De Haan, 1833

Specie tipo: *Goneplax sexdentatus* Risso, 1827

Brachynotus oligocenicus De Angeli, Garassino & Ceccon, 2010
(fig. 143, 144)

2010b *Brachynotus oligocenicus* De Angeli, Garassino & Ceccon, p. 168, f. 14.

Materiale e dimensioni. Dieci carapaci (MCZ 5573 L: 4,5; MCZ 5574 L: 5,5; MCZ 5575 L: 6,4 l: 5,9; MCZ 5576 L: 7,0 l: 5,6; MCZ 5577 L: 7,9 l: 7,1; MCZ 5578 l: 5,6; MCZ 5579 - MCZ 5582).

Distribuzione. Eocene superiore: Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza); Oligocene inferiore: Veneto (Valmarana, Altavilla Vicentina - Vicenza) (DE ANGELI et al., 2010b).

Grapsoidea incertae sedis

Genere ***Daragrapsus*** Müller & Collins, 1991

Specie tipo: *Daragrapsus trispinosus* Müller & Collins, 1991

Daragrapsus trispinosus Müller & Collins, 1991
(figg. 145, 146)

1991 *Daragrapsus trispinosus* Müller & Collins, p. 88, fig. 5h, t. 7, ff. 9, 10, 12-14.

2006 *Daragrapsus trispinosus* – DE ANGELI & GARASSINO, p. 80 (cum syn.).

2008 *Daragrapsus trispinosus* – DE ANGELI & BESCHIN, p. 34, t. 4, f. 7.

2010b *Daragrapsus trispinosus* – DE ANGELI et al., p. 170, f.15.

Materiale e dimensioni. Quattordici carapaci (MCZ 5595 L: 5,2; MCZ 5583 L: 7,5; MCZ 5584 L: 10,6 l: 7,8; MCZ 5585 l: 3,0; MCZ 5587 l > 6,9; MCZ 5586 Lo: 7,2; MCZ5588 - MCZ 5596).

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Liona - Vicenza); Oligocene inferiore: Veneto (Bernuffi di Montecchio Maggiore, Castelgomberto, Valmarana di Altavilla Vicentina - Vicenza) (DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI et al., 2010b)

Genere ***Daranyia*** Lörenthey, 1901

Specie tipo: *Daranyia granulata* Lörenthey, 1901

Daranyia granulata Lörenthey, 1901
(figg. 147, 148)

1901 *Daranyia granulata* Lörenthey, p. 334, t. 1, f. 3.

1929 *Daranyia granulata* – LÖRENTHEY & BEURLIN, p. 251, t. 16, f. 11.

1991 *Daranyia granulata* – MÜLLER & COLLINS, p. 89, fig. 5j, t. 7, f. 11.

Materiale e dimensioni. I resti di due carapaci (MCZ 5600 l~6,2; MCZ 5601 l~6,3).

Diagnosi emendata. Carapace quadrangolare poco bombato. Margine frontale molto ampio, leggermente sinuoso con numerose spinette e modesto seno mediano. Orbite molto ampie con una fessura e spina extraorbitale. Margini laterali diritti, leggermente convergenti con sette spine (compresa quella extraorbitale) di dimensioni decrescenti. Ampia rientranza coxale. Margine posteriore diritto e bordato. Regioni dorsali poco definite. Lobo meso-metagastrico ben definito lateralmente. Regione cardiaca quadrangolare con due tubercoli. Rami laterali del solco cervicale tra terza e quarta spina laterale; rilievo trasversale mesobranchiale; solco branchiale trasversale oltre la quinta spina. Superficie finemente granulata.

Emended diagnosis. Carapace squared weakly domed. Frontal margin very wide, weakly sinuous with many tiny spines and weak median sinus. Orbits very wide with one fissure and outer orbital spine. Lateral margins straight weakly convergent with seven spines (including outer orbital one) becoming smaller posteriorly. Large coxal reentrance.

Posterior margin straight and rimmed. Dorsal region weakly defined. Meso-metagastric lobe laterally well defined. Cardiac region squared with two tubercles. Lateral branches of cervical groove between third and fourth lateral spines; mesobranchial transverse swelling; transverse branchial groove beyond the fifth spine. Surface finely granulate.

Osservazioni. Come già ricordato in TESSIER et al. (1999), MÜLLER & COLLINS (1991), presentando materiale nuovo rispetto alla serie tipo e anch'esso proveniente dall'Eocene superiore dell'Ungheria ma purtroppo non ben conservato, mettono in dubbio la fedeltà della descrizione e delle figure fornite da LÖRENTHEY (1901) e LÖRENTHEY & BEURLEN (1929), affermando che la fronte non sarebbe il punto di massima larghezza dello scudo come invece indicato nella descrizione istitutiva e si presenterebbe inoltre intera, con il terzo mediano leggermente convesso e margine caratterizzato da una serie di granuli spinosi più piccoli e numerosi al centro e più grossi e distanziati lateralmente. Il profilo grafico del carapace fornito da MÜLLER & COLLINS (1991, fig. 5j) a prima vista differisce notevolmente dalla raffigurazione di LÖRENTHEY & BEURLEN (1929), ma ad una analisi accurata si presenta fedele alle caratteristiche della specie: infatti, quella che nel disegno di questi ultimi autori sembra una grossa spina orbitale sull'angolo antero-laterale in realtà è proprio il peduncolo oculare con relativa cornea sporgente dall'orbita. Unica differenza degna di nota rimane la presenza di minuscole spine lungo il margine frontale, carattere che si può rilevare chiaramente nell'esemplare più piccolo rinvenuto a Campolongo di Val Lione.

Distribuzione. Eocene superiore: Ungheria (LÖRENTHEY, 1901; LÖRENTHEY & BEURLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991) e Veneto (Campolongo di Val Lione - Vicenza).

***Daranyia tricristata* sp. nov.** Beschin, Busulini & Tessier
(figg. 149-151)

Serie tipica. Olotipo: esemplare MCZ 5597 (fig. 150). Paratipi: esemplari MCZ 5598, MCZ 5599.

Località tipo: Campolongo di Val Lione (Vicenza).

Livello tipo: Priaboniano (Eocene superiore).

Origine del nome: *tricristata* è composto dei termini latini *tri-*, prefisso che indica "tre", e *cristata* = con creste, con riferimento alla presenza di tre creste trasversali sulla superficie dorsale del carapace.

Materiale e dimensioni. I resti di tre carapaci (MCZ 5597 L: 17,9 l: 14,8; MCZ 5598 l: 11,2; MCZ 5599 l > 19,8).

Diagnosi. Carapace quadrangolare poco bombato, più largo che lungo. Fronte molto ampia, piatta, ribassata, con margine poco convesso. Orbite sull'angolo antero-laterale. Margini laterali dritti, paralleli, con alcune spine. Ampia rientranza coxale. Margine posteriore dritto. Regioni dorsali poco definite. Brevi creste epigastriche; ampia cresta sinuosa anteriore protogastrica; cresta epibranchiale interrotta al centro; cresta cardiaca e mesobranchiale. Corpo del lobo meso-metagastrico rigonfio con solco mediano. Regione cardiaca quadrangolare con cresta tuberculata. Superficie liscia.

Diagnosis. Carapace quadrangular, weakly domed, wider than long. Front very broad, flat, lowered, with weakly convex margin. Orbits at anterolateral angle. Lateral margins straight, parallel with some spines. Wide coxal reentrance. Posterior margin straight. Dorsal region weakly defined. Short epigastric striae; broad sinuous anterior protogastric crista; epibranchial crista lacking in the median part; cardiac and mesobranchial crista. Body of meso-metagastric lobe swollen with median groove. Cardiac region squared with beaded crista. Surface smooth.

Descrizione. Il carapace è quadrangolare poco bombato, più largo che lungo. La fronte è molto ampia, ribassata e liscia, con leggero solco mediano; il suo margine è intero, leggermente convesso, di ampiezza quasi pari alla larghezza massima dello scudo. Le orbite sono piuttosto piccole, poste sull'angolo antero-laterale, rivolte lateralmente; i loro margini non sono ben conservati ma si intuiscono due denti sovraorbitali poco sviluppati definiti da corte fessure e un dente extraorbitale grande e appuntito. I margini laterali sono nel complesso dritti e forniti di alcune spine di dimensioni decrescenti antero-posteriormente ma non ben conservate; risultano subparalleli tranne nell'ultimo tratto in cui diventano un po' convergenti e terminano con un'ampia rientranza coxale che si continua con il margine posteriore che è dritto. La superficie dorsale è caratterizzata dalla presenza di alcune creste trasversali subparallele ma nel complesso le regioni sono poco definite. All'interno della area piatta che costituisce la parte anteriore del dorso si notano due piccole creste che disegnano una larga V rovesciata in corrispondenza dei rilievi epigastrici che sono separati da un solco mediano. La prima cresta trasversale principale è sinuosa e delimita posteriormente le aree frontale e orbitali: presenta a livello della parte anteriore di ciascun lobo protogastrico una leggera convessità. Una seconda cresta si trova in corrispondenza dei lobi epibranchiali ed è interrotta dal corpo del lobo meso-metagastrico. Questo risulta evidente soprattutto negli esemplari decorticati: si osservano anteriormente due nodi in prossimità dell'asse

mediano e posteriormente le tracce dei muscoli epimerali che sono molto larghi. La terza cresta interessa i lobi mesobranchiali e la regione cardiaca; ai lati è diretta un po' all'indietro mentre al centro ha andamento trasversale; nel modello interno la regione cardiaca appare quadrangolare e interessata da alcuni piccoli tubercoli allineati trasversalmente lungo la cresta. La superficie dorsale per il resto appare liscia.

Osservazioni. I carapaci di *Daranyia tricristata* sp. nov. manifestano i caratteri diagnostici del genere *Daranyia* così come definito da LÖRENTHEY (1901). Il genere finora era rappresentato da *D. granulata*, anch'essa presente a Campolongo di Val Lione, e da *D. fabianii* Di Salvo, 1933 dell'Eocene medio della Sicilia (DI SALVO, 1933). *D. tricristata* sp. nov. si distingue dalla specie tipo per il margine frontale continuo, senza seno mediano o spine, la superficie dorsale liscia anziché finemente granulata caratterizzata da alcune creste al posto dei rigonfiamenti allungati di *D. granulata*; non è possibile effettuare confronti sulla conformazione delle spine laterali vista la cattiva conservazione dei margini. *D. fabianii* presenta fronte più stretta e diritta, divisa in due lobi, con piccole spine, orbite meno laterali e più oblique, margini laterali più convergenti verso il margine posteriore; la superficie dorsale presenta alcuni rigonfiamenti trasversali e piccoli tubercoli sparsi e granulazioni più modeste presso i margini laterali.

Per l'Eocene medio del Veneto (Cava Main di Arzignano - Vicenza) è noto il genere affine ma chiaramente distinto *Pseudodaranyia* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999, rappresentato solo da *P. carinata* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999 che presenta come caratteri peculiari la fronte continua e granulata, alcuni denti laterali, una granulazione grossolana diffusa sul dorso e la presenza di alcune creste granulate trasversali, la prima che interessa la regione mesogastrica, la seconda e la terza, meno evidenti ed interrotte sulle regioni branchiali e la quarta che attraversa trasversalmente il carapace interessando oltre alle regioni branchiali anche quella cardiaca (TESSIER et al., 1999).

DISCUSSIONE

Studi precedenti sui crostacei fossili di ambiente corallino del Terziario europeo

Come si è già avuto modo di rilevare (BESCHIN et al., 2016a), le segnalazioni di faune a crostacei di ambiente corallino sono state molto sporadiche sino a una ventina di anni fa, facendo ipotizzare che la causa principale di tale situazione fosse il loro basso potenziale di preservazione.

In realtà, il graduale aumentare degli studi

sull'argomento ha dimostrato che gli scarsi ritrovamenti erano da ricondurre alla inadeguatezza delle metodologie di ricerca, probabilmente condizionate dalla piccola dimensione degli esemplari, difficilmente rilevabili ad occhio nudo e tali quindi da passare nella maggior parte dei casi inosservati.

Questo fatto ha sicuramente condizionato le ricerche nei secoli scorsi, visto che per quanto riguarda il territorio italiano sino agli anni 2000 le pubblicazioni che presentavano crostacei associati a coralli provenienti da affioramenti terziari erano essenzialmente limitate agli studi classici relativi all'Eocene del territorio siciliano (CHECCHIA-RISPOLI, 1905; DI SALVO, 1933).

A livello europeo, oltre alle note faune daniane della Danimarca, oggetto di numerosi studi a partire dall'800 e riconsiderate da JAKOBSEN & COLLINS (1997), va ricordata la ricca associazione priaboniana di Budapest, oggetto di parziali studi classici da parte di LÖRENTHEY (1898) e LÖRENTHEY & BEURLIN (1929) e poi ampiamente descritta da MÜLLER & COLLINS (1991). Questi ultimi autori rilevavano la scarsa affinità della fauna ungherese con quelle italiane: la maggior vicinanza veniva indicata con quella siciliana già menzionata e praticamente coeva (nove specie in comune), mentre le specie condivise con quelle del Veneto conosciute all'epoca erano solo tre. Il dato era chiaramente influenzato dalla diversità di ambiente di origine dei resti: corallino quello siciliano e di *facies* non recifale quello veneto.

Vanno inoltre menzionati i ritrovamenti di decapodi in alcuni livelli del Badeniano di Ungheria, Austria e Polonia (MÜLLER, 1984) e la segnalazione di MÜLLER (1993) per il Neogene della Catalogna relativa a cinquantadue specie di crostacei molte delle quali provenienti da carbonati formati in ambiente corallino.

A partire dagli anni 2000, a seguito di ricerche sistematiche nel territorio del Veneto occidentale, hanno visto la luce numerosi lavori incentrati su crostacei associati a coralli rinvenuti negli affioramenti del Paleogene del Vicentino e del Veronese. Il primo contributo è stato quello relativo alla ricca fauna dell'Eocene inferiore (Ypresiano) di Contrada Gecchelina di Monte di Malo (Vicenza) con la presentazione di 373 esemplari, riferiti a 47 specie (8 anomuri e 39 brachiuri) (BESCHIN et al., 2000, 2007, 2017). In seguito TESSIER et al. (2011) hanno segnalato i crostacei rinvenuti nei depositi coevi a coralli ed alghe di Cava Bertocchi di San Pietro Mussolino (Vicenza): si tratta di 2 specie di anomuri e 14 di brachiuri, tutte specie presenti anche a Contrada Gecchelina. Questi risultati sono stati una importante leva che ha spinto ad allargare le ricerche a nuove aree; sono state inoltre adottate delle accurate metodologie di raccolta del materiale, le stesse utilizzate anche per i reperti oggetto del presente lavoro e già descritte. Indagini mirate hanno

Taxa rinvenuti		Campolongo			Budapest			Palermo	
		n	parte	Ar	n	parte	Ar	n	parte
ASTACIDEA									
Nephropsidae	Homarinae ? gen. indet., sp. indet.				2 ⁽¹⁾	c	0,003		
THALASSINIDEA									
Axianassidae	<i>Axianassa petrea</i> sp. nov.	2	m	0,005					
Callianassidae	<i>Balsscallichirus sangermani</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Callixina elegans</i> sp. nov.	3	p	0,008					
	<i>Callichirus ornatus</i> sp. nov.	3	p	0,008					
	<i>Eucalliax multisetae</i> sp. nov.	2	p	0,005					
	<i>Eucalliax rugata</i> sp. nov.	1	p	0,003					
ANOMURA									
Galatheididae	<i>Acanthogalathea parva</i> Müller & Collins, 1991	2	c	0,005	1	c	0,001		
	<i>Galathea hexacristata</i> sp. nov.	2	c	0,005					
	<i>Palaeomunida defecta</i> Lörentz, 1901	4	c	0,011	77 ⁽²⁾	c	0,114	3	c
	Galatheididae gen. indet., sp. indet.	2	m	0,005					
Munididae	<i>Protomunida pentacantha</i> Müller & Collins, 1991				18 ⁽²⁾	c	0,027		
Porcellanidae	<i>Beripetrolisthes mulleri</i> De Angeli & Garassino, 2002	4	c	0,011					
	<i>Eopetrolisthes striatissimus</i> (Müller & Collins, 1991)	3	c	0,008	1	c	0,001		
	<i>Eopetrolisthes levistriatus</i> sp. nov.	1	c	0,003					
	<i>Lobipetrolisthes blowi</i> De Angeli & Garassino, 2002	2	c	0,005					
	<i>Longoporcellana denticulata</i> Müller & Collins, 1991				3	c	0,004		
	<i>Pachycheles cristatus</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Pachycheles multituberculatus</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Pachycheles semiornatus</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Polyonyx arcuatus</i> Müller & Collins, 1991				1	c	0,001		
	<i>Petrolisthes bittneri</i> De Angeli & Garassino, 2002	2	c	0,005					
	<i>Petrolisthes lineatus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2016	3	c	0,008	2	c	0,003		
	<i>Petrolisthes tuberculatus</i> sp. nov.	2	c	0,005					
	<i>Petrolisthes</i> sp.A	1	p	0,003					
	<i>Petrolisthes</i> sp.B	1	p	0,003					
	<i>Porcellana elegans</i> sp. nov.	1	p	0,003					
Diogenidae	<i>Dardanus curtimanus</i> Müller & Collins, 1991	1	p	0,003	2	p	0,003		
	<i>Diogenes denticulatus</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Diogenes longimanus</i> Müller & Collins, 1991				2	p	0,003		
	<i>Longipaguristes regularis</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Paguristes oligotuberculatus</i> Müller & Collins, 1991				1	p	0,001		
	<i>Paguristes vallionensis</i> sp. nov.	1	p	0,003					
	<i>Pagurus latidactylus</i> Müller & Collins, 1991				9	p	0,013		
Paguridae	<i>Anapagurus muelleri</i> sp. nov.	1	p	0,003	2	p	0,003		
	<i>Orhomalus</i> sp.	1	p	0,003					
	Paguridae sp. indet.				4	c	0,006		
Xylopaguridae	<i>Lessinipagurus bericus</i> sp. nov.	1	p	0,003					
<i>Incertae sedis</i>	<i>Ovocarcinus elongatus</i> Müller & Collins, 1991				1	c	0,001		
BRACHYURA									
Dromiidae	<i>Dromia fossata</i> (Müller & Collins, 1991)	1	c	0,003	2	c	0,003		
	<i>Dromia subglobosa</i> (Müller & Collins, 1991)	1	c	0,003	15	c	0,022		
Dynomenidae	<i>Kromtitis</i> cfr. <i>koberiformis</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	1	c	0,003					
	<i>Kromtitis pentagonalis</i> Müller & Collins, 1991	13	c	0,035	7	c	0,010		
	<i>Kromtitis</i> cfr. <i>subovatus</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	3	c	0,008					
	<i>Kromtitis tergospinosus</i> sp. nov.	4	c	0,011					
	<i>Paradynomena</i> sp.				1	c	0,001		
	<i>Ovamene franciae</i> Müller & Collins, 1991				1	c	0,001		
Cymonomidae	<i>Cymonomus primitivus</i> Müller & Collins, 1991				1	c			
Dromiacea	<i>Cyamocarcinus angustifrons</i> Bittner, 1883				20	c	0,029	> 30	c
<i>incertae sedis</i>	<i>Gemmellarocarcinus loerentheyi</i> Checchia-Rispoli, 1905	25	c	0,068	4	c	0,006	1	c
	<i>Gemmellarocarcinus disalvoi</i> sp. nov.	6	c	0,016					
Dorippidae	<i>Ethusa evae</i> Müller & Collins, 1991				1	c	0,001	1	c
Etyidae	<i>Guinotosia ornata</i> sp. nov.	1	c	0,003					
Calappidae	<i>Carinocalappa lineamenta</i> sp. nov.	3	c	0,008					
	? <i>Corallomursia</i> sp.	1	c	0,003					
	Calappidae gen. indet., sp. indet.	1	p	0,003					

Tab. 1. Elenco dei crostacei rinvenuti in depositi a coralli dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Campolongo di Val Lione, Vicenza – Italia Nordorientale), di Budapest (Ungheria) (MÜLLER & COLLINS, 1991) e di Palermo (Sicilia) (DI SALVO, 1933). n = numero di esemplari; parte = parte anatomica conteggiata; Ar = indice di abbondanza relativa. Esemplari costituiti da: c = carapace; m = mero; p = propodo di chelipede. ⁽¹⁾ Rinvenuti anche propodi. ⁽²⁾ Rinvenuti anche propodi e placche sternali. (*continua*)

Taxa rinvenuti		Campolongo			Budapest			Palermo	
		n	parte	Ar	n	parte	Ar	n	parte
Aethridae	<i>Osachila berica</i> De Angeli & Beschin, 1999	3	c	0,008					
	<i>Politohepatiscus zorzini</i> gen. nov., sp. nov.	1	c	0,003					
Leucosiidae	<i>Gemmacarcinus fossatus</i> Müller & Collins, 1991				1	c	0,001		
	<i>Zannatoi vicetinus</i> gen. nov., sp. nov.	1	c	0,003					
	Leucosiidae gen. indet., sp. indet.	1	c	0,003					
Epialtidae	<i>Hyastenus antiquus</i> sp. nov.	1	c	0,003					
	<i>Nanomaja simplex</i> Müller & Collins, 1991				20	c	0,029		
Inachidae	<i>Inachus eocenicus</i> sp. nov.	1	c	0,003					
Majidae	<i>Tumidomaja batalleri</i> (Via, 1959)				2	c	0,003		
	Majidae sp.1				1	c	0,001		
Parthenopidae	<i>Mesolambrus declinatus</i> Müller & Collins, 1991	7	c	0,019	2	c	0,003		
	<i>Mesolambrus bragai</i> sp. nov.	3	c	0,008					
Retrolumidae	? <i>Costacopluma</i> sp.				1	c	0,001		
Dairidae	<i>Daira eocenica</i> (Lörenthey, 1898)	8	c	0,022	12	c	0,018		
	<i>Daira iugata</i> sp. nov.	1	c	0,003					
	<i>Daira pseudovulgaris</i> sp. nov.	34	c	0,093					
	<i>Daira sicula</i> (Di Salvo, 1933)	2	c	0,005				5	c
Macropipidae	<i>Vestenanoia carinata</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2015	2	c	0,005					
Portunidae	<i>Neptocarcinus millenaris</i> Lörenthey, 1898	2	c	0,005	8	c	0,012		
Carpiliidae	<i>Braggicarpilius marginatus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2015	5	c	0,014					
	<i>Bryocarpilius stratensis</i> sp. nov.	1	c	0,003					
	<i>Carpilius petreus</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	2	c	0,005					
Tumidocarcinidae	<i>Titanocarcinus raulinianus</i> A. Milne Edwards, 1863	3	c	0,008					
	<i>Titanocarcinus</i> sp.							2	c
	<i>Xanthilites</i> sp.	1	c	0,003					
Pilumnidae	<i>Galenopsis depressa</i> A. Milne Edwards, 1872	4	c	0,011				1	c
	<i>Galenopsis similis</i> Bittner, 1875	10	c	0,027	23 ⁽¹⁾	c	0,034	7	c
	<i>Lobogalenopsis quadrilobata</i> (Lörenthey, 1898)	6	c	0,016	8	c	0,012	1	c
	<i>Prealpiscarcinus kochi</i> (Lörenthey, 1898)	1	c	0,003	7	c	0,010	2	c
Panopeidae	<i>Bittnerius tumidus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2016	1	c	0,003					
	<i>Budapanopeus denticulatus</i> Müller & Collins, 1991				26	c	0,038		
	<i>Laevicarcinus egerensis</i> Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929				6 ⁽¹⁾	c	0,009		
	<i>Palaeograpsus</i> sp.							1	c
	<i>Panopeus granulineatus</i> Müller & Collins, 1991	15	c	0,041	24	c	0,035		
	<i>Panopeus incisus</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	1	c	0,003					
	<i>Panopeus paucicarinatus</i> sp. nov.	2	c	0,005					
Tetraliidae	<i>Eurotetralia loerentheyi</i> (Müller, 1975)	1	c	0,003	38	c	0,056		
	<i>Tetralia</i> sp.	1	c	0,003					
Trapeziidae	<i>Eomaldivia pannonica</i> Müller & Collins, 1991				4	c	0,006		
	<i>Eomaldivia trispinosa</i> Müller & Collins, 1991	1	c	0,003	6	c	0,009		
	<i>Paratetralia</i> cfr. <i>convexa</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	1	c	0,003					
Xanthidae	<i>Etisus arduinoides</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	4	c	0,011					
	<i>Neoliomera</i> sp.	1	c	0,003					
	<i>Phlyctenodes tuberculatus</i> A. Milne Edwards, 1862	5	c	0,014					
	<i>Phlyctenodes dalpiazii</i> Fabiani, 1911	10	c	0,027					
	<i>Phlyctenodes krenneri</i> Lörenthey, 1898	13	c	0,035	26	c	0,038	6	c
	<i>Phlyctenodes steinmanni</i> Lörenthey, 1902	3	c	0,008	2	c	0,003		
	<i>Pilodius mediterraneus</i> Lörenthey, 1898							1	c
	<i>Pseudophlyctenodes hantkeni</i> (Lörenthey, 1898)							13	c
	<i>Sculptoplax rigida</i> Müller & Collins, 1991	1	c	0,003	2	c	0,003		
Xanthoidea incertae sedis	<i>Actaeites lobatus</i> Müller & Collins, 1991	2	c	0,005	1	c	0,001		
	<i>Caprocancer altus</i> Müller & Collins, 1991				4	c	0,006		
	<i>Muelleroplax minima</i> (Müller & Collins, 1991)				3	c	0,004		
	<i>Paraxanthosia budensis</i> Müller & Collins, 1991	17	c	0,046	6	c	0,009		
	<i>Pilumnominus planidentatus</i> Müller & Collins, 1991				2	c	0,003		
	<i>Prochlorodius ellipticus</i> Müller & Collins, 1991	20	c	0,054	98	c	0,145		
	<i>Syphaxiella</i> sp.				1	c	0,001		
Hypothalassidae	<i>Hypothalassia campolongensis</i> sp. nov.	1	c	0,003					

(segue) **Tab. 1.** Elenco dei crostacei rinvenuti in depositi a coralli dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Campolongo di Val Lione, Vicenza – Italia Nordorientale), di Budapest (Ungheria) (MÜLLER & COLLINS, 1991) e di Palermo (Sicilia) (DI SALVO, 1933). n = numero di esemplari; parte = parte anatomica conteggiata; Ar = indice di abbondanza relativa. Esemplari costituiti da: c = carapace; m = mero; p = propodo di chelipede. ⁽¹⁾ Rinvenuti anche propodi. (continua)

Taxa rinvenuti		Campolongo			Budapest			Palermo	
		n	parte	Ar	n	parte	Ar	n	parte
Pseudoziidae	<i>Priabonocarcinus gallicus</i> Müller & Collins, 1991	1	c	0,003	4	c	0,006		
Euryplacidae	<i>Coralliocarcinus spinosus</i> (Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929)	15	c	0,041	36	c	0,053		
	<i>Coralliocarcinus planus</i> Müller & Collins, 1991	7	c	0,019	6	c	0,009		
Mathildellidae	<i>Branchioplax parva</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	2	c	0,005					
	<i>Branchioplax sulcata</i> Müller & Collins, 1991				31	c	0,046		
Palicidae	<i>Palicoides faggioni</i> sp. nov.	1	c	0,003					
Varunidae	<i>Brachynotus oligocenicus</i> De Angeli, Garassino & Cecccon, 2010	10	c	0,027					
Grapsoidae <i>incertae sedis</i>	<i>Daragrapsus trispinosus</i> Müller & Collins, 1991	14	c	0,038	73	c	0,108		
	<i>Daranyia granulata</i> Lörenthey, 1901	2	c	0,005	14	c	0,021		
	<i>Daranyia fabianii</i> Di Salvo, 1933							1	c
	<i>Daranyia tricarinata</i> sp. nov.	3	c	0,008					
	<i>Litograpsus parvus</i> (Müller & Collins, 1991)				1	c	0,001		

(segue) **Tab. 1.** Elenco dei crostacei rinvenuti in depositi a coralli dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Campolongo di Val Lione, Vicenza – Italia Nordorientale), di Budapest (Ungheria) (MÜLLER & COLLINS, 1991) e di Palermo (Sicilia) (DI SALVO, 1933). n = numero di esemplari; parte = parte anatomica conteggiata; Ar = indice di abbondanza relativa. Esemplari costituiti da: c = carapace; m = mero; p = propodo di chelipede.

permesso quindi di implementare la conoscenza dei crostacei di ambiente corallino dell'Eocene inferiore: Cava Braggi di Vestenanova (Verona) ha restituito 203 esemplari riconducibili a 6 specie di anomuri e 41 di brachiuri (BESCHIN et al., 2015) mentre da varie località dell'area di Bolca (Vicenza e Verona) provengono gli oltre 770 esemplari distinti in 119 taxa (1 di isopodi, 21 di anomuri, 90 di brachiuri) considerati da BESCHIN et al. (2016a). In questo contributo sono state presentate 62 specie nuove per la scienza, confermando la considerevole varietà delle faune adattate all'ambiente reefale ed evidenziando collegamenti con quelle delle scogliere coralline attuali. Queste ultime indagini hanno inoltre permesso di confermare la presenza di patch reef collegati con la laguna della Pesciara, fino ad allora solamente supposta.

Tutte le faune ypresiane scoperte nelle citate località provengono da bioerme a coralli ed alghe, ricche anche di foraminiferi, bivalvi, gasteropodi e frammenti di echinidi con le seguenti caratteristiche:

- Cava di Contrada Gecchelina: un duomo micritico-calcarenitico, non più accessibile, fortemente ricristallizzato la cui associazione fossilifera indica un ambiente infraneritico marino di acque poco profonde;
- Cava Bertocchi di San Pietro Mussolino: piccole costruzioni di calcare micritico biancastro riconosciute come eteropiche con calcari laminati sempre di età ypresiana;
- Cava Braggi di Vestenanova: un largo accumulo bioermale, incassato tra calcari laminati ypresiani e depositi vulcanodetritici, molto ricristallizzato;
- Area di Bolca: piccole biocostruzioni isolate rinvenute in parecchi siti, eteropiche con calcari laminati ypresiani.

Agli studi citati, che presentano analisi complete delle faune carcinologiche rinvenute nelle singole località, almeno fino al momento della presente

pubblicazione, vanno aggiunte, sempre per l'Eocene inferiore, le segnalazioni relative a un esemplare di Parthenopidae rinvenuto a Cava Rossi di Monte di Malo (DE ANGELI et al., 2010a) e i numerosi crostacei di Monte Magrè di Schio (Vicenza) che, tuttavia, provengono da strati di calcarenite compatta con laminazioni decimetriche (CECCON & DE ANGELI, 2013; DE ANGELI & CECCON, 2013, 2014, 2015).

Il rinvenimento di un così cospicuo numero di esemplari riferiti a decine di specie, ha consentito anche lo svolgimento di analisi comparative e statistiche (KLOMPMAKER et al., 2016; BESCHIN et al., 2017).

In BESCHIN et al. (2017) è stato calcolato l'indice di biodiversità di Shannon-Weaver per tutte le località dell'area di Bolca citate e i suoi elevati valori sono compatibili con l'esistenza, come sopra accennato, di una larga laguna caratterizzata da acque basse e scogliere coralline durante l'Eocene inferiore in questa parte dell'attuale Veneto. In particolare la località di Rama di Bolca presenta per la fauna a crostacei un indice di biodiversità ($H' = 4,00$) paragonabile a quello delle scogliere coralline attuali.

Accanto a queste segnalazioni relative all'Eocene inferiore, in anni recenti sono apparsi anche studi sulle faune a crostacei associati a coralli dell'Oligocene del Veneto (DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI et al., 2010b) che hanno fornito ulteriori importanti tasselli al quadro dei crostacei terziari ed al loro collegamento con le faune attuali dei mari caldi.

La fauna di Cava Strata di Campolongo di Val Lione e confronti con altre faune eoceniche

Molto limitate sino ad ora erano le segnalazioni di crostacei associati a coralli relative all'Eocene superiore. Riguardavano alcuni esemplari di Galatheaidea rinvenuti nella Cava di Alonte presso

Lonigo (Vicenza) e nella Cava di Orgiano nella collina di San Feliciano (Vicenza) (DE ANGELI & GARASSINO, 2002; CECCON & DE ANGELI, 2013), mentre solo in quest'ultima località, geograficamente non lontana da quella oggetto del presente studio, erano stati scoperti l'isopode *Sphaeroma gasparellai* De Angeli & Lovato, 2009, il Palinuridae *Palinurellus bericus* De Angeli & Garassino, 2014, il Dynomenidae *Kromtitis* cfr. *koberiformis*, alcune specie di Cymonomidae e precisamente *Caporiondulus bericus* De Angeli, 2016 e *Spathanomus felicianensis* De Angeli, 2016, il Parthenopidae *Eogarthambrus guinotae* De Angeli, Garassino & Alberti, 2010, e vari esemplari di Xanthidae del genere *Phlyctenodes* attribuiti a *P. tuberculosus*, *P. dalpiazii* e *P. steinmanni* (BUSULINI et al., 2006; DE ANGELI & LOVATO, 2009; DE ANGELI et al., 2010a; CECCON & DE ANGELI, 2013; DE ANGELI & GARASSINO, 2014; DE ANGELI, 2016).

In questo panorama si situa il presente studio, che per la prima volta analizza in modo approfondito una fauna completa di crostacei fossili associati a coralli risalente all'Eocene superiore, permettendo di fare correlazioni con le altre faune del Veneto e con quelle europee. Gli esemplari analizzati sono stati 366 riferiti a 92 taxa (tab. 1).

Un primo dato interessante riguarda l'alto numero di chele attribuite a rappresentanti dell'infraordine Thalassinidea, per le quali sono state riconosciute sei specie, tutte riferite a generi ancora presenti nei mari caldi tropicali e subtropicali come *Axianassa*, *Balsscallichirus*, *Calliixina*, *Callichirus* ed *Eucalliix*. Per *Axianassa* si tratta della prima segnalazione allo stato fossile.

Cospicua anche la presenza di anomuri con 23 taxa, alcuni già segnalati per i livelli della vicina e già citata collina di San Feliciano, come *Acanthogalathea parva*, *Eopetrolisthes striatissimus*, o anche per altri affioramenti del Veneto come *Beripetrolisthes mulleri*, *Lobipetrolisthes blowi* e *Petrolistes bittneri* (DE ANGELI & GARASSINO, 2002).

Sono tuttavia i brachiuri a dominare l'associazione faunistica, presenti con ben 43 generi e 61 specie, a cui va aggiunta anche *Osachila berica* De Angeli & Beschin, 1999 (3 esemplari) presentata in DE ANGELI & BESCHIN (1999) (tab. 1). Anche oggi i brachiuri costituiscono la componente più importante delle faune di crostacei adattati a vivere in ecosistemi corallini, ed è stato stimato che circa 500 delle 2000 specie di crostacei dell'Indo-Pacifico appartenga proprio a questo gruppo. Consistente, tra questi, la presenza di otto specie appartenenti alla superfamiglia Dromioidea, notoriamente comprendente specie arcaiche che denotano notevole longevità, molte delle quali infatti sono presenti anche nell'Eocene inferiore del Vicentino e del Veronese. In particolare il genere *Kromtitis* si conferma caratteristico degli ambienti corallini dell'Eocene del Veneto: tre le specie note per lo

Ypresiano e ben quattro, con un evidente avvicendamento, sono quelle segnalate ora per il Priaboniano.

Ma la fauna di Campolongo di Val Lione accanto a questi connotati arcaici denota estrema modernità, comprendendo anche generi tuttora presenti nei mari caldi.

È il caso di *Daira* qui presente con quattro specie, di cui due di nuova istituzione; gli attuali rappresentanti del genere, *D. perlata* e *D. americana*, prediligono infatti mari poco profondi e ricchi di scogliere coralline.

Anche il genere *Panopeus*, diffuso con numerose specie nei mari attuali, è rappresentato nell'associazione faunistica da tre specie. Significativa la presenza dei generi *Tetralia* e *Trapezia* che vivono anche oggi in simbiosi con i coralli.

L'elevato numero di esemplari ha consentito di effettuare alcune osservazioni relative a resti di individui con caratteristiche giovanili. Si tratta di un carapace di *Vestenanoia carinata* e uno di *Coralliocarcinus spinosus*: in entrambi i casi gli esemplari sono molto piccoli, con rapporto tra lunghezza e larghezza dello scudo più grande di quello degli individui di dimensioni maggiori e spine sui margini antero-laterali meno sviluppate. Questi caratteri confermano le osservazioni già effettuate da BESCHIN et al. (2017) per alcuni esemplari dell'area di Bolca riferiti a *Gecchelicarcinus lorigae* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 e *Alponella paleogenica* Beschin, Busulini & Tessier, 2016.

In tabella 1 sono indicati il numero e la tipologia di resti dei vari taxa rinvenuti a Campolongo di Val Lione, nonché la loro abbondanza relativa (Ar): le specie rappresentate dal più alto numero di esemplari sono *Daira pseudovulgaris* sp. nov. (Ar 0,093), *Gemmellarocarcinus loerentheyi* (Ar 0,068) e *Prochlorodius ellipticus* (Ar 0,054) e in secondo ordine *Paraxanthosia budensis* (Ar 0,046), *Panopeus granulineatus* e *Coralliocarcinus spinosus* (Ar 0,041), *Daragrapsus trispinosus* (Ar 0,038), *Kromtitis pentagonalis* e *Phlyctenodes krenneri* (Ar 0,035); si può osservare che quasi tutte queste specie sono presenti anche in Ungheria e che comunque i valori di abbondanza relativa non sono molto elevati.

Si rileva che l'indice di biodiversità di Shannon-Weaver della fauna di Campolongo di Val Lione è molto elevato ($H' = 3,90$) e simile a quello delle associazioni di ambiente recifale dell'Eocene inferiore del Veneto (Contrada Gecchelina di Monte di Malo e San Pietro Mussolino - Vicenza; Bolca e Vestenano - Verona) (BESCHIN et al., 2007, 2015, 2016a; TESSIER et al., 2011). Nonostante non si tratti di faune coeve, ben 21 sono le specie comuni. Alcuni confronti più puntuali rivelano però altri aspetti interessanti. BESCHIN et al. (2017) avevano osservato

che 15 specie sono presenti in tutti gli affioramenti dell'Eocene inferiore citati e li caratterizzano fortemente. Di queste solo alcune sono state rinvenute a cava Strata: si tratta di due specie finora rinvenute solo nello Ypresiano dell'Italia nordorientale (*Laevicarcinus lioyi* ed *Etisus arduinoidi*), altre che si trovano anche in livelli priaboniani e precisamente una a Budapest (*P. ellipticus*), una in Sicilia (*D. sicula*) e due sia in Ungheria sia in Sicilia (*G. similis*, *L. quadrilobata*); risulta quindi evidente la modificazione delle faune nel tempo. Stupisce invece l'assenza di

Cyamocarcinus angustifrons, finora assente a Campolongo di Val Lione che è invece molto abbondante non solo nell'Eocene inferiore del Veneto ma anche nell'Eocene superiore di Budapest e in quello dei dintorni di Palermo. (DI SALVO, 1933; MÜLLER & COLLINS, 1991; BESCHIN et al., 2017).

In tabella 1 sono raccolti anche i dati relativi alle già citate faune dell'Eocene superiore ungheresi e siciliane.

Gli esemplari presentati da MÜLLER & COLLINS (1991) provengono dai "Calcari di Szépvölgy" affioranti in vari siti a Budapest. La formazione è di

	specie	Eoc. Inf. Veneto	Campolongo	Budapest	Palermo
Anomura	<i>Acanthogalatea parva</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Palaeomunida defecta</i> Lörenthey, 1902		x	x	x
	<i>Eopetrolisthes striatissimus</i> (Müller & Collins, 1991)		x	x	
	<i>Petrolisthes lineatus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2016	x	x	x	
	<i>Dardanus curtimanus</i> Müller & Collins, 1991	x	x	x	
Brachyura	<i>Anapagurus muelleri</i> sp. nov.		x	x	
	<i>Dromia fossata</i> (Müller & Collins, 1991)		x	x	
	<i>Dromia subglobosa</i> (Müller & Collins, 1991)		x	x	
	<i>Kromtitis pentagonalis</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Paradynomene</i> sp.	x		x	
	<i>Cyamocarcinus angustifrons</i> Bittner, 1883	x		x	x
	<i>Gemmellarocarcinus loerentheyi</i> Checchia-Rispoli, 1905		x	x	x
	<i>Gemmellarocarcinus disalvoi</i> sp. nov.		x		x
	<i>Mesolambrus declinatus</i> Müller & Collins, 1991	x	x	x	
	<i>Daira eocenica</i> (Lörenthey, 1898)		x	x	
	<i>Daira sicula</i> (Di Salvo, 1933)	x	x		x
	<i>Vestenanovia carinata</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2015	x	x		
	<i>Neptocarcinus millenaris</i> Lörenthey, 1898		x	x	
	<i>Braggicarpilius marginatus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2015	x	x		
	<i>Carpilius petreus</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	x	x		
	<i>Titanocarcinus raulinianus</i> A. Milne Edwards, 1863	x	x		
	<i>Galenopsis depressa</i> A. Milne Edwards, 1872	x	x		x
	<i>Galenopsis similis</i> Bittner, 1875	x	x	x	x
	<i>Lobogalenopsis quadrilobata</i> (Lörenthey, 1898)	x	x	x	x
	<i>Prealpiscarcinus kochi</i> (Lörenthey, 1898)		x	x	x
	<i>Bittnerius tumidus</i> Beschin, Busulini & Tessier, 2016	x	x		
	<i>Panopeus granulatus</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Panopeus incisus</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	x	x		
	<i>Eurotetralia loerentheyi</i> (Müller, 1975)	x	x	x	
	<i>Eomaldivia trispinosa</i> Müller & Collins, 1991	x	x	x	
	<i>Etisus arduinoidi</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	x	x		
	<i>Phlyctenodes tuberculatus</i> A. Milne Edwards, 1862	x	x		
	<i>Phlyctenodes krenneri</i> Lörenthey, 1898	x	x	x	x
	<i>Phlyctenodes steinmanni</i> Lörenthey, 1902		x	x	
	<i>Sculptoplax rigida</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Actaeites lobatus</i> Müller & Collins, 1991	x	x	x	
	<i>Muelleroplax minima</i> (Müller & Collins, 1991)	x		x	
	<i>Paraxanthosia budensis</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Pilumnoides planidentatus</i> Müller & Collins, 1991	x		x	
	<i>Prochlorodius ellipticus</i> Müller & Collins, 1991	x	x	x	
	<i>Priabonocarcinus gallicus</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Corallicarcinus spinosus</i> (Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929)		x	x	
	<i>Corallicarcinus planus</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Branchioplax parva</i> Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007	x	x		
	<i>Branchioplax sulcata</i> Müller & Collins, 1991	x		x	
	<i>Daragrapsus trispinosus</i> Müller & Collins, 1991		x	x	
	<i>Daranyia granulata</i> Lörenthey, 1901		x	x	

Tab. 2. Quadro riassuntivo delle specie comuni agli affioramenti dello Ypresiano del Veneto, del Priaboniano di Campolongo di Val Lione (Vicenza), dell'Ungheria (MÜLLER & COLLINS, 1991) e della Sicilia (DI SALVO, 1933).

età priaboniana e i resti di crostacei (oltre 670) sono stati rinvenuti in particolare in un livello dello spessore di circa 5 m ricco di coralli i cui rami sono mescolati insieme ad alghe rosse nella matrice carbonatica depositatasi o in mare aperto o in una laguna (coral-algal mud-mound), comunque in ambiente tranquillo, al di sotto del livello di azione delle onde. Le specie riconosciute sono 59 e di queste ben 30 sono presenti anche a Campolongo di Val Lione quindi in numero superiore rispetto a quelle dello Ypresiano del territorio del Veneto occidentale. Anche in questo caso l'indice di biodiversità di Shannon-Weaver è elevato ($H' = 3,21$) e per quanto riguarda l'abbondanza relativa le specie più rappresentate sono *Prochlorodius ellipticus* (Ar 0,145), *Palaeomunida defecta* (Ar 0,114), *Daragrapsus trispinosus* (Ar 0,108), *Eurotetrulia loerentheyi* (Ar 0,056), *Coralliocarcinus spinosus* (Ar 0,053), *Branchioplex sulcata* (Ar 0,046), *Budapanopeus denticulatus* e *Phlyctenodes krenneri* (Ar 0,038): questi valori sono maggiori di quelli calcolati per Campolongo di Val Lione e indicano che in questa fauna alcune specie erano particolarmente abbondanti.

Se consideriamo le specie presenti contemporaneamente a cava Strata, Budapest e livelli Ypresiani del Veneto la condivisione si riduce a 10 taxa, e se si includono anche gli affioramenti della Sicilia il dato cala ulteriormente a 3 (tab. 2).

Le specie di crostacei rinvenute in Sicilia in terreni di età eocenica presentate da DI SALVO (1933) sono 22, ma quelle di età priaboniana, rappresentate da circa 75 esemplari, sono solo 15 (tab. 1); il numero limitato dei resti e la frammentarietà degli affioramenti da cui provengono hanno suggerito di non procedere al calcolo dell'indice di biodiversità e a quello della

abbondanza relativa. Il materiale infatti è stato rinvenuto nei calcari grossolani chiari di Balzo del Gatto (Monreale), Bichinello (Corleone) e La Pietra Lunga (San Cipirello) la cui datazione era resa complessa dal fatto che costituivano "spuntoni" calcarei ricchi di foraminiferi, coralli e meno frequenti molluschi emergenti da campi coltivati, di difficile accesso e dai rapporti non chiari. Nove di queste specie sono presenti anche a Campolongo di Val Lione, delle quali sei rinvenute anche a Budapest (tab. 2). Le specie più abbondanti sono *Cyamocarcinus angustifrons*, unica presente anche a Budapest ma non a Campolongo di Val Lione, e *Pseudophlyctenodes hantkeni* (Lörenthey, 1898), specie nota per l'Ungheria ma non presente nella fauna studiata da MÜLLER & COLLINS (1991).

RINGRAZIAMENTI

Vogliamo ringraziare: il dott. Roberto Ghiotto e le dott.sse Annachiara Bruttomesso e Viviana Frisone, rispettivamente direttore e conservatrici del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza) per aver messo a disposizione il materiale conservato presso il Museo; la ditta "Granzon Antonio e figli" per aver consentito l'accesso alla cava per le analisi geo-stratigrafiche e il recupero dei materiali studiati; il dott. Luca Giusberti del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova per la collaborazione alla ricerca; il prof. Ivano Rocchetti per la preziosa collaborazione fotografica; il dott. Matteo Calvagno per l'esecuzione dei disegni illustrativi e l'aiuto nelle analisi statistiche; il prof. Fabrizio Bizzarini della Società Veneziana di Scienze Naturali e un referee anonimo per la lettura critica del testo e gli utili consigli.

BIBLIOGRAFIA

- AGNINI C., FORNACIARI E., RAFFI I., CATANZARITI R., PÄLIKE H., BACKMAN J., RIO D., 2014. Biozonation and biochronology of Paleogene calcareous nannofossils from low and middle latitudes. *Newsl. Stratigr.*, 47: 131-181.
- AHYONG T.S., BABA K., MACPHERSON E., POORE C.B., 2010. A new classification of the Galatheaidea (Crustacea: Decapoda: Anomura). *Zootaxa*, 2676: 57-68.
- ARTAL P., HYŽNÝ M., 2016. An appraisal of *Typilobus* Stoliczka, 1871 (Crustacea, Brachyura, Leucosioidea), with description of a new family and genus. *Zootaxa*, 4117: 387-398.
- BARBIERI G., DE ZANCHE V., SEDEA R., 1991. Vulcanismo paleogenico ed evoluzione del semigraben Alpone-Agno (Monti Lessini). *Rend. Soc. geol. it.*, 14: 5-12.
- BASSI D., BIANCHINI G., MIETTO P., NEBELSICK J.H., 2008. Southern Alps in Italy: Venetian Pre-Alps. In: McCann T. (ed.), *The Geology of Central Europe*, London Geol. Soc., *Special Volume*: 1087-1092.
- BELL T., 1855. A Monograph of the Leucosiadae. *Trans. Linnaeus Soc.*, 22: 277-314.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., 2003. *Spinipalicus*, nuovo genere e specie di Palicidae (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene del Vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 7-12.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., 2006. Il genere *Palaeocarpilius* A. Milne Edwards, 1862 (Decapoda, Brachyura, Carpiliidae) nel Terziario del Vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 13: 11-23.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., 2012. Crostacei decapodi del Veneto occidentale (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 19: 5-14.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., 1988. Raninidae del Terziario berico-lessineo (Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 13: 155-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., 1994. I Crostacei eocenici della cava "Boschetto" di Nogaro Veneto (Vicenza - Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 19: 159-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., 1996. *Eopalicus* nuovo genere di Brachiuro (Decapoda) del Terziario veneto (Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 21: 75-82.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., UNGARO S., 1998. Crostacei eocenici di "Cava Rossi" presso Monte di Malo (Vicenza - Italia settentrionale). *Stud. trent. Sci. nat. Acta geol.*, 73(1996): 7-34.

- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., UNGARO S., 2000. The fauna of the Gecchelina quarry at Monte di Malo (Vicenza - Northern Italy): a preliminary study. "1st Workshop on Mesozoic and Tertiary decapod crustaceans", *Studi e ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 7-10.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., 2001. Crostacei decapodi associati a coralli della "Formazione di Castelvomberto" (Oligocene) (Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 13-30.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., 2002. Aggiornamento ai crostacei eocenici di cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia settentrionale) (Crustacea, Decapoda). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 7-28.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G., 2005. Crostacei eocenici di Grola presso Spagnago (Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 12: 5-35.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., MIETTO P., 2006. Crostacei del Priaboniano di Priabona (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 31: 95-112.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., 2007. I decapodi dell'Eocene inferiore di Contrada Gecchelina (Vicenza - Italia settentrionale) (Anomura e Brachyura). *Mus. Archeol. Sci. nat. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 76 pp.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G., 2009a. The decapod crustaceans from the upper Eocene of Parona (Veronese Lessini - NE Italy). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 16: 5-22.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., ZORZIN R., 2009b. Crostacei fossili del Veneto: una inedita fauna eocenica dei Lessini orientali (Monte Serea di San Giovanni Ilarione, Verona). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 33: 59-83.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., ZORZIN R., 2011. Il genere *Lophoranina* Fabiani, 1910 (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Raninidae). *Boll. Mus. civ. St. nat. Verona*, 35: 33-56.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G., 2012. Crostacei del giacimento eocenico di Grola presso Spagnago di Cornedo Vicentino (Vicenza, Italia settentrionale) (Decapoda, Stomatopoda, Isopoda). *Mus. Archeol. Sci. Nat. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 99 pp.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., ZARANTONELLO G., 2013. Aggiornamento ai crostacei decapodi dell'Eocene medio di Cava Boschetto di Nogaro (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 20: 5-25.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G., 2015. Nuova segnalazione di crostacei associati a coralli nell'Eocene inferiore dei Lessini orientali (Vestenanova - Verona). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 40: 47-109.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G., ZORZIN R., 2016a. I crostacei associati a coralli nell'Eocene inferiore dell'area di Bolca (Verona e Vicenza, Italia nordorientale). *Mem. Mus. civ. St. nat. Verona - 2. serie. Sezione Scienze della Terra*, 9, 189 pp.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G., 2016b. Crostacei decapodi del "Tufo a *Lophoranina*" (Luteziano inferiore) della Valle del Chiampo (Vicenza - Italia nordorientale). *Mus. Archeol. Sci. nat. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 92 pp.
- BESCHIN C., BUSULINI A., CALVAGNO M., TESSIER G., ZORZIN R., 2017. Ypresian Decapod Crustacean faunas from the coral-algal environments in the Eastern Lessini Mountains (Vicenza and Verona territory - NE Italy): a comparative analysis. *Bull. Soc. géol. France*, 188: 13.
- BITTNER A., 1875. Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. *Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien*, 34: 63-106.
- BLOW W.C., MANNING R.B., 1996. Preliminary descriptions of 25 new decapod crustaceans from the middle Eocene of the Carolinas, U.S.A. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, 29(1): 1-26.
- BOSELLINI A., 1989. Dynamics of Tethyan carbonate platforms. In: Crevello P.D., Wilson J.L., Sarg J.F., Read J.F. (eds.), Controls on Carbonate Platform and Basin Platform. *SEPM Spec. Publ.*, 44: 3-13.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M., BESCHIN C., DE ANGELI A., ROSSI A., 1983. Nuovo contributo alla conoscenza dei Brachiuri eocenici di Cava Main (Arzignano) - Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 8: 55-73.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M., 1984. *Titanocarcinus aculeatus* nuova specie di Brachiuro dell'Eocene del Veneto. *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 9(1): 107-117.
- BUSULINI A., TESSIER G., BESCHIN C., 2006. The genus *Phlyctenodes* A. Milne Edwards, 1862 (Crustacea: Decapoda: Xanthidae) in the Eocene of Europe. *Rev. Mexic. Cie. Geol.*, 23(3): 350-360.
- CASTRO P., 2000. Crustacea Decapoda: A revision of the Indo-west Pacific species of palicid crabs (Brachyura Palicidae). In: Crosnier A. (ed.), Résultats des campagnes MUSORSTOM, Vol. 21. *Mém. Mus. nat. Hist. Nat.*, 184: 437-610.
- CATANZARITI R., RIO D., MARTELLI L., 1997. Late Eocene to Oligocene calcareous nannofossil biostratigraphy in the northern Apennines: the Ranzano sandstone. *Mem. Sci. Geol.*, 49: 207-253.
- CECCON L., 2011. Segnalazione di crostacei brachiuri (Crustacea, Decapoda) nelle marni priaboniane del "Buso della Rana" (Monte di Malo, Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 36: 97-101.
- CECCON L., DE ANGELI A., 2012. *Galathea mainensis* n. sp. (Crustacea, Decapoda, Anomura, Galatheididae) dell'Eocene medio di Cava "Main" di Arzignano (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 37: 25-31.
- CECCON L., DE ANGELI A., 2013. Segnalazione di decapodi eocenici infestati da parassiti isopodi (Epicaridea) (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 38: 83-92.
- CHECCHIA-RISPOLI G., 1905. I Crostacei dell'Eocene dei dintorni di Monreale in Provincia di Palermo. *Giorn. Sc. nat. ec. Palermo*, 25: 309-325.
- COLLINS J.S.H., MORRIS S.F., 1973. A new crab from the Middle Eocene of Libya. *Palaeontology*, 16(2): 283-292.
- DE ANGELI A., 2016. Nuovi crostacei Cymonomidae (Decapoda: Brachyura) dell'Eocene dei Monti Berici (Vicenza, Italia settentrionale). *Stud. trent. Sci. nat.*, 95: 25-32.
- DE ANGELI A., ALBERTI R., 2016. *Tethyscarpilus bericus* n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Carpiliidae) dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat. Venezia*, 41: 121-128.
- DE ANGELI A., BESCHIN C., 1999. I crostacei Matutinae (Brachyura, Calappidae) dell'Eocene del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 11-22.
- DE ANGELI A., BESCHIN C., 2000. Due nuove specie di *Eopalicus* (Decapoda, Palicidae) nel Terziario del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*: 7-12.
- DE ANGELI A., BESCHIN C., 2004. *Nucilobus bericus* sp. nov., nuovo crostaceo leucosiidae dell'Eocene superiore del Veneto (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 29: 119-122.
- DE ANGELI A., BESCHIN C., 2008. Crostacei decapodi dell'Oligocene di Soghe e Valmarana (Monti Berici, Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 15: 15-39.
- DE ANGELI A., CAPORIONDO F., 2009. Crostacei decapodi del Priaboniano di Sossano (Monti Berici, Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato" - Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 16: 23-33.
- DE ANGELI A., CAPORIONDO F., 2017. I granchi eremiti (Crustacea, Decapoda, Anomura, Paguroidea) dell'Eocene medio di cava "Main" di Arzignano (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi Trentini Sci. nat.*, 96: 11-32.
- DE ANGELI A., CECCON L., 2013. Tetraliidae and Trapeziidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from Early Eocene of Monte Magrè (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sc. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 154(1): 25-40.

- DE ANGELI A., CECCON L., 2014. Nuovi brachiuri (Decapoda) dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 39: 77-92.
- DE ANGELI A., CECCON L., 2015. Nuovi crostacei brachiuri dell'Eocene di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sc. nat.*, 40: 119-138.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., 2002. Galatheid, chirostylid and porcellanid decapods (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the Eocene and Oligocene of Vicenza (N Italy). *Mem. Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 30(3), 40 pp.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., 2006. Catalog and bibliography of the fossil Stomatopoda and Decapoda from Italy. *Mem. Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 35(1): 1-95.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. 2014. *Palinurellus bericus* n. sp. (Crustacea, Decapoda, Palinuridae) from the late Eocene (Priabonian) of San Feliciano (Orgiano, Vicenza, northeastern Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 1(1): 7-12 DOI: 10.4081/nhs2014.58.
- DE ANGELI A., LOVATO A., 2009. *Sphaeroma gasparellai* n. sp. (Isopoda, Flabellifera, Sphaeromatidae), nuova specie di Isopode dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sc. nat.*, 34: 101-104.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., ALBERTI R., 2010a. *Eogarthambrus guinotae* n. gen. and n. sp. (Decapoda, Brachyura, Parthenopidae) from the Eocene of Vicenza, Italy. In: Castro P., Davie P.J.F., Ng P.K.L., Richer de Forges B. (eds.) Studies on Brachyura: a Homage to Danièle Guinot. *Crustaceana Monographs.*, 11: 107-116.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., CECCON L., 2010b. New report of the coral-associated decapods from the "Formazione di Castelvomberto" (early Oligocene) (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 151(2): 145-177.
- DESMAREST A.G., 1822. Histoire naturelle des Crustacés fossiles. Les crustacés proprements dits. *Levrault F.G. ed.*, Paris: 67-154.
- DE VECCHI G., SEDEA R., 1995. The Paleogene Basalts of the Veneto Region (NE Italy). *Mem. Sc. Geol. Padova*, 47: 253-274.
- DI SALVO G., 1933. I Crostacei del Terziario inferiore della provincia di Palermo. *Giorn. Sc. nat. ec. Palermo*, 37, 44 pp.
- FABIANI R., 1911. Di una nuova specie di *Phytenodes* (Ph. *Dalpiazi*) dell'Oligocene dei Berici. *Boll. Mus. civ. Vicenza*, 1(3) (1910): 3-6.
- FELDMANN R.M., ZINSMEISTER W.J., 1984. First occurrence of fossil decapod crustaceans (Callianassidae) from the McMurdo Sound region, Antarctica. *J. Paleont.*, 58(4): 1041-1045.
- FELDMANN R.M., SCHWEITZER C.E., BENNETT O., FRANTESCU O. D., RESAR N., TRUDEAU A., 2011. New Eocene Brachyura (Crustacea: Decapoda) from Egypt. *N. Jb. Geol. Paläont.*, 262(3): 323-353.
- GARASSINO A., DE ANGELI A., 2004. Decapod crustacean fauna from the Pliocene and Pleistocene of Arda, Stirone and Enza Rivers (Piacenza, Parma and Reggio Emilia Provinces, N Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 145(1): 29-57.
- GARASSINO A., NOVATI M., 2001. *Liocarcinus lancetidactylus* (Smirnov, 1929) and *Platymaia lethaeus* (Smirnov, 1929) (Crustacea, Brachyura) from the Lower Miocene of N Caucasus (Russia). *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 141/2000(2): 269-281.
- GARASSINO A., DE ANGELI A., PASINI G., 2009. *In situ* hermit crab (Crustacea, Anomura, Paguroidea) from the Early Eocene (Ypresian) of NE Italy. *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 150(2): 229-238.
- GARDIN S., MONECHI S., 1998. Palaeoecological change in middle to low latitude calcareous nannoplankton at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Bull. Soc. géol. France*, 169: 709-723.
- GUINOT D., 2008. A re-evaluation of the Dynomenidae Ortmann, 1892 (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Podotremata), with the recognition of four subfamilies. *Zootaxa*, 1850: 1-26.
- GUINOT D., TAVARES M., 2001. Une nouvelle famille de Crabes du Crétacé, et la notion de Podotremata Guinot, 1977 (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Zoosystema*, 23(1): 507-546.
- GUINOT D., TAVARES M., CASTRO P., 2013. Significance of the sexual openings and supplementary structures on the phylogeny of the brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda, Brachyura), with the nomina for higher-ranked podotreme taxa. *Zootaxa*, 3665, 414 pp.
- HAIG J., 1992. Hong Kong's Porcellanid Crabs. In: Morton B. (ed.), The marine flora and fauna of Hong Kong and southern China III: 303-327. *Hong Kong University Press*.
- HU C.-H., TAO H.-J., 1996. Crustacean fossils of Taiwan. *Ta-Jen Printers, Ltd., Taipei, Taiwan*, 228 pp.
- HYŽNÝ M., 2010. Revision of the Eocene decapod crustaceans deposited in the Liptov Museum Čierny Orol (Liptovský Mikuláš, Slovakia). *Acta Geol. Slovaca*, 2(2): 117-122.
- HYŽNÝ M., 2012. *Calliuxina chalmasii* (Brocchi, 1883) comb. nov. (Decapoda: Axiidea: Callianassidae: Eucalliinae), a ghost shrimp from the Middle Miocene of Europe, with reappraisal of the fossil record of Eucalliinae. *Zootaxa*, 3492: 49-64.
- HYŽNÝ M., 2016. *Balsscallichirus* Sakai, 2011 (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) in the fossil record: systematics and palaeobiogeography. *Ann. naturhist. Mus. Wien*, Ser. a, 118: 39-63.
- HYŽNÝ M., HUDÁČKOVÁ N., 2012. Redescription of two ghost shrimps (Decapoda: Axiidea: Callianassidae) from the Middle Miocene of the Central Paratethys: systematics, intraspecific variation, and *in situ* preservation. *Zootaxa*, 3210: 1-25.
- JAKOBSEN S.N., COLLINS J.S.H., 1997. New Middle Danian species of anomuran and brachyuran crabs from Fakse, Denmark. *Bull. geol. Soc. Denmark*, 44: 89-100.
- KARASAWA H., 1993. Cenozoic decapod Crustacea from southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, 20: 1-92.
- KARASAWA H., 1997. A monograph of Cenozoic Stomatopod, Decapod, Isopod Crustacea from West Japan. *Monograph Mizunami Fossil Mus.*, 8: 1-81.
- KARASAWA H., SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., 2011. Phylogenetic analysis and revised classification of podotrematous brachyura (Decapoda) including extinct and extant families. *J. Crust. Biol.*, 31(3): 523-565.
- KENSLEY B., HEARD R., 1990. The genus *Axianassa* (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) in the Americas. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 103(3): 558-572.
- KLOMPMAKER A.A., JAKOBSEN S.L., LAURIDSEN B.W., 2016. Evolution of body size, vision, and biodiversity of coral-associated organisms: evidence from fossil crustaceans in cold-water coral and tropical coral ecosystems. *BMC Evolutionary Biology*, 16: 132. DOI 10.1186/s12862-016-0694-0
- KOH S.K., NG P.K.L., 2000. A revision of the spiny crabs of the genus *Hypothalassia* Gistel, 1848 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Eriphiidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 48(1): 123-141.
- KOMATSU H., 2011. Crabs dredged of the Ogasawara Islands (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Mem. natln. Mus. nat. Sci. Tokio*, 47: 219-277.
- LEWIS J.E., ROSS A., 1965. Notes on the Eocene Brachyura of Florida. *Quart. J. Florida Acad. Sci.*, 28(3): 233-244.
- LÖRENTHEY I., 1897. Adatok Magyarország harmadkorú rákfaunájához. *Math. Termész. Ért.*, 15: 149-169.
- LÖRENTHEY I.(E.), 1898. Beiträge zur Decapodenfauna des Ungarischen Tertiärs. *Termész. Füzetek*, 21, 133 pp.
- LÖRENTHEY I.(E.), 1901. "Andorina" und "Darányia", zwei neue Brachyuren-Gattungen aus Ungarn. *Math. Natw. Ber. Ungarn*, 17: 328-336.
- LÖRENTHEY I.(E.), 1902. Neuere Beiträge zur Tertiären Decapodenfauna Ungarns. *Math. natw. Ber. Ungarn*, 18: 98-120.
- LÖRENTHEY E., BEURLEN K., 1929. Die fossilen Decapoden der Länder der Ungarischen Krone. *Geologica hungarica Ser. Palaeont.*, 3, 420 pp.
- MANNING R.B., FELDER D.L., 1986. The status of the callianassid genus *Callichirus* Stimpson, 1886 (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 99: 437-443.
- MANNING R.B., FELDER D.L., 1991. Revision of the American Callianassidae (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 104(4): 764-792.
- MILNE EDWARDS A., 1861-1865. Histoire des Crustacés Podophthalmes fossiles. Paris, Victor Masson et fils, 390 pp.
- MILNE EDWARDS A., 1862. Monographie des Crustacés fossiles de la famille des Cancériens. *Ann. Sci. Nat., Zoologie*, s. 4, 18: 31-85.

- MILNE EDWARDS A., 1872. Note sur quelques Crustacés fossiles appartenant aux genres *Ranina* et *Galenopsis*. *Ann. Sci. Géol.*, 3: 1-12.
- MOOSA M.K., SERÈNE R., 1981. Observations on the Indo-west-Pacific Palicidae (Crustacea: Decapoda) with descriptions of two new subfamilies, four new genera and six new species. *Marine Res. Indonesia*, 22: 21-66.
- MORRIS S.F., COLLINS J.S.H., 1991. Neogene crabs from Brunei, Sabah and Sarawak. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 47: 1-33.
- MÜLLER P., 1975. *Trapezia* (Crustacea, Decapoda) a magyar eocénből és miocénből. *Földtani Közlemény*, 105(4): 516-523.
- MÜLLER P., 1984. Decapod Crustacea of the Badenian. *Geologica hungarica*, 42: 1-317.
- MÜLLER P., 1993. Neogene Decapod Crustaceans from Catalonia. *Scr. Mus. Geol. Semin. Barcinonensis*, 225: 1-39.
- MÜLLER P., 1996. Middle Miocene decapod Crustacea from southern Poland. *Prace Muzeum Ziemi, Prace paleozoologiczne*, 43: 3-16.
- MÜLLER P., COLLINS J.S.H., 1991. Late Eocene coral-associated decapods (Crustacea) from Hungary. *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, 28(2-3): 47-92.
- NG P.K.L., GUINOT D., DAVIE P.J.F., 2008. *Systema Brachyurorum*: Part I. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *Raffles Bull. Zool.*, Suppl. 17: 1-286.
- NGOC-HO N., 2003. European and Mediterranean Thalassinidea (Crustacea, Decapoda). *Zoosystema*, 25: 439-555.
- OSAWA M., McLAUGHLIN P.A., 2010. Annotated checklist of Anomura decapod crustaceans of the World (Exclusive of the Kiwaioidea and families Chirostylidae and Galatheidae of the Galatheoidea) Part. II - Porcellanidae. *Raffles Bull. Zool.*, Suppl. 23: 109-129.
- PASINI G., GARASSINO A., 2011. *Anapagurus mamertinus* n. sp. (Anomura, Paguroidea, Paguridae) from the Pliocene of S. Antonio, Capo Milazzo (Sicily, Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat., Mus. civ. St. nat. Milano*, 152(1): 57-62.
- PICCOLI G., BELLATI R., BINOTTI C., DI LALLO E., SEDEA R., DAL PRÀ A., CATALDI R., GATTO G.O., GHEZZI G., MARCHETTI M., BULGARELLI G., SCHIESARO G., PANICHI C., TONGIORGI E., BALDI P., FERRARA G.C., MASSARI F., MEDIZZA F., ILCETO V., NORINELLI A., DE VECCHI G., GREGNANIN A., PICCIRILLO E.M., SBETTEGA G., 1976. Il sistema idrotermale euganeo-berico e la geologia dei Colli Euganei. *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, 30: 1-266.
- PORTELL R.W., AGNEW J.G., 2004. Florida Fossil Invertebrates. Part 4. Pliocene and Pleistocene Decapods Crustaceans. *Florida Pal. Soc. Inc.*, 29 pp.
- PORTELL R.W., COLLINS J.S.H., 2004. Decapod crustacea of the Lower Miocene Montpelier Formation, White Limestone Group of Jamaica. In: Donovan S.K. (ed.), The Mid-Cainozoic White Limestone Group of Jamaica. *Cainozoic Research*, 3(1-2): 109-126.
- POORE G.C.B., 2013. Eucalliinae Manning & Felder, 1991. World Register of Marine Species. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=477376>
- RATHBUN M.J., 1918. Decapod Crustaceans from the Panama Region. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 103: 123-184.
- RATHBUN M.J., 1945. Decapod Crustacea. In: Geology of Lau. *P. Bishop Mus. Bull.*, 181: 373-391.
- REUSS A., 1859. Zur Kenntniss fossiler Krabben. *Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien*, 17, 90 pp.
- ROSA L.C., ALMEIDA A.O., 2012. *Axianassa australis* Rodriguez and Shimizu, 1992 (Crustacea: Decapoda: Gebiidea: Axianassidae): First record from Sergipe, NE Brazil. Check List 8(6): 1321-1322.
- SAKAI K., 2011. Axioidea of the World and Reconsideration of the Callianassoidea (Decapoda, Thalassinidea, Callianassida). *Crustaceana Monograph*, 13: 1-520.
- SCHWEITZER C.E., 2005. The genus *Xanthilites* Bell, 1858 and a new xanthoid family (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Xanthoidea): new hypotheses on the origin of the Xanthoidea Macleay, 1838. *J. Paleont.*, 79(2): 277-295.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., 2000a. *Callichirus ? symmetricus* (Decapoda: Thalassinidea) and associated burrows, Eocene, Antarctica. *Antarctic Research Serie*, 76: 335-347.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., 2000b. New species of calappid crabs from Western North America and reconsideration of the Calappidae sensu lato. *J. Paleont.*, 74(2): 230-246.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., 2010. Sphaerodromiidae (Brachyura: Dromiacea: Dromioidea) in the fossil record. *J. Crust. Biol.*, 30(3): 417-429.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., 2012. Revision of Decapoda deposited in The Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, 38: 15-27.
- SCHWEITZER C.E., ARTAL P., VAN BAKEL B., JAGT V.M., KARASAWA H., 2007. Revision of the genus *Titanocarcinus* (Decapoda: Brachyura: Xanthoidea) with two new genera and one new species. *J. Crust. Biol.*, 27(2): 279-295.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., LAZAR I., 2009. Fossil Crustacea (excluding Cirripedia and Ostracoda) in the University of Bucharest Collections, Romania, including two new species. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, 35: 1-14.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GARASSINO A., KARASAWA H., SCHWEIGERT G., 2010. Systematic List of Fossil Decapod Crustacean Species. *Crustaceana Monographs*, 10, 222 pp.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., KARASAWA H., 2012. Treatise online Number 51 Part R, Revised, Volume 1, Chapter 8M: Systematic Descriptions: Infraorder Brachyura, Section Dromiacea, *Paleont. Inst. Kansas Univ.*, 43 pp.
- SECRETAN S., 1975. Les Crustacés du Monte Bolca. In: Studi e ricerche sui giacimenti Terziari di Bolca, 2., *Mus. civ. St. nat. Verona*: 315-424.
- SERRA-KIEL J., HOTTINGER L., CAUS E., DROBNE K., FERRÁNDEZ C., JAUHRI A.K., LESS G., PAVLOVEC R., PIGNATTI J., SAMSO J.M., SCHAUB H., SIREL E., STROUGO A., TAMBAREAU Y., TOSQUELLA J., ZAKREVSKEYA E., 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bull. Soc. géol. France*, 169: 281-299.
- TESSIER G., BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., 1999. Nuovi Brachiuri eocenici nella cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, 24: 93-105.
- TESSIER G., BESCHIN C., BUSULINI A., 2011. New evidence of coral-associated crustaceans from the Eocene of the Vicenza Lessini (NE Italy). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 260/2: 211-220.
- UNGARO S., BOSELLINI A., 1965. Studio micropaleontologico e stratigrafico sul limite Eocene-Oligocene nei Colli Berici occidentali. *Ann. Univ. Ferrara (N.S.) sez. 9. Sc. Geol. Min.*, 3(9): 157-183.
- VIA BOADA L., 1969. Crustáceos Decápodos del Eoceno español. *Pirineos*, 91-94, 479 pp.
- WOODWARD H., 1866. Note on a New Species of *Ranina* (*R. Porifera*) from the Tertiary Strata of Trinidad. *Proc. Geol. Soc. London*, 22: 591-592.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Claudio Beschin c/o Museo Civico "G. Zannato", Piazza Marconi 15, I-36075 Montebelluno Maggiore (VI), Italia; beschin.cl@libero.it

Alessandra Busulini - Società Veneziana di Scienze Naturali c/o Museo di Storia naturale, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italia; busulini@tin.it

Elia Fornaciari - Dipartimento di Geoscienze Università di Padova, Via Gradenigo 6, I-35131 Padova (PD), Italia;

eliana.fornaciari@unipd.it

Cesare Andrea Papazzoni - Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Via G. Campi 103, I-41125 Modena (MO), Italia; papazzoni@unimore.it

Giuliano Tessier - Società Veneziana di Scienze Naturali c/o Museo di Storia Naturale, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italia; giultess@virgilio.it

Fabrizio Bizzarini, Barbara Favaretto, Martina Giagio

IL LIVELLO BONARELLI NELLE ALPI MERIDIONALI E LA COLLEZIONE PALEONTOLOGICA DI CAVA CARCOSELLE (TREVISO) CONSERVATA PRESSO IL MUSEO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA

Riassunto. Il Museo di Storia Naturale di Venezia conserva una collezione di reperti provenienti dal Livello Bonarelli (Cenomaniano superiore) di cava Carcoselle (Treviso). La collezione consta di 86 reperti catalogati e include alcuni esemplari significativi, non ancora oggetto di studio approfondito. Si inquadra storicamente il Livello Bonarelli delle Alpi Meridionali e si sintetizzano i dati fin qui raccolti sulle ittiofaune italiane rinvenute in questo orizzonte di black shales.

Summary. *The Bonarelli level in the Southern Alps and the palaeontological collection from Carcoselle quarry (Treviso) housed at the Natural History Museum of Venice.*

The Natural History Museum of Venice houses an important collection of fossils from the Bonarelli Level (upper Cenomanian) found in the Carcoselle quarry (Treviso, northeastern Italy). The collection includes 86 catalogued specimens, some of them particularly significant, but not completely studied yet. A brief history of discoveries in the Bonarelli Level of Southern Alps is outlined and the data so far collected of the Italian ichthyofaunas from these black shales is compared here.

Keywords: Museum collections, Carcoselle (Treviso), Italy, Bonarelli Level, black shales, Upper Cenomanian, Cretaceous.

Reference: Bizzarini F., Favaretto B., Giagio M., 2018. Il Livello Bonarelli nelle Alpi Meridionali e la collezione paleontologica di cava Carcoselle (Treviso) conservata presso il Museo di Storia Naturale di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 217-229.

INTRODUZIONE

Il Livello Bonarelli è un orizzonte guida del Cretaceo Superiore, noto già dal XIX secolo, caratterizzato da argilliti bituminose nere (black shales). Sono attribuiti a questo livello diversi siti delle Alpi Meridionali, fra i quali solo quello di Cinto Euganeo (Padova) è stato indagato in maniera approfondita sulla base di una consistente quantità di reperti. Il Livello Bonarelli affiora anche presso il sito di cava Carcoselle (Treviso) che, pur non essendo mai stato studiato in modo sistematico, ha restituito molti reperti finora inediti.

Il presente lavoro ripercorre la storia delle conoscenze relative al Livello Bonarelli nelle Alpi Meridionali, illustrando in dettaglio la scoperta del sito di cava Carcoselle. Viene presentata inoltre la collezione di reperti provenienti da tale sito e conservati presso il Museo di Storia Naturale di Venezia, che è stata recentemente sottoposta a catalogazione e restauro. Anche sulla base di questi reperti, il cui studio è tuttavia incompleto, viene infine proposto un confronto tra le ittiofaune rinvenute nei vari affioramenti attribuiti al Livello Bonarelli.

IL LIVELLO BONARELLI NELLE ALPI MERIDIONALI E NEL SITO DI CAVA CARCOSELLE

Il Livello Bonarelli

Il Livello Bonarelli corrisponde a uno dei due principali eventi anossici verificatisi durante il Cretaceo, l'OAE2 (Oceanic Anoxic Event 2 o "evento Bonarelli"), la cui causa è ancora oggetto di dibattito (COCCIONI & LUCIANI, 2005). Probabilmente l'evento Bonarelli è stato il prodotto di un'interazione di più

fattori: l'intensificarsi della circolazione oceanica ha provocato un aumento della produttività nelle acque superficiali e l'aumento di ossigeno consumato ha fatto espandere la zona del minimo dell'ossigeno, registrato nella deposizione dei black shales. Nel complesso i depositi del Livello Bonarelli si sono formati in un arco temporale di almeno 500.000 anni, in momenti diversi e in luoghi diversi, anche se non si può escludere che eventi anossici locali si siano potuti ripetere nella stessa area (e.g., ARTHUR & PREMOLI SILVA, 1982).

L'evento esercitò un'importante influenza sull'estinzione e/o evoluzione del biota marino come dimostrarono le ricerche coordinate da Rodolfo Coccioni nella successione della Scaglia umbromarchigiana (COCCIONI et al., 1987; PARISI et al., 1989), dove la deposizione del Livello Bonarelli avvenne in un ambiente batiale omogeneo di profondità medio-alta.

Il Livello Bonarelli delle Alpi Meridionali è presente nella parte superiore, cenomaniana, della Formazione della Scaglia Variegata Alpina ed è sormontato dalla Formazione della Scaglia Rossa, che inizia nel Turoniano.

La paleogeografia delle Alpi Meridionali a fine Cretaceo fu caratterizzata da alti e bassi strutturali: da est a ovest erano presenti la Piattaforma Carbonatica Friulana, il Bacino Bellunese, il Plateau di Trento e il Bacino Lombardo (SALVINI & MARCUCCI PASSERINI, 1998; DALLA VECCHIA et al., 2005). Il Livello Bonarelli delle Alpi Meridionali si depositò perciò in ambienti batiali diversi: meno profondi quelli del plateau trentino, più profondi quelli del bacino bellunese. Le diverse condizioni paleoambientali e paleotopografiche influenzarono la potenza di questi depositi, che varia da alcune decine di centimetri ad alcuni metri (SALVINI & MARCUCCI PASSERINI, 1998; GOMEZ et al., 2002).

Il Livello Bonarelli nelle Alpi Meridionali: fonti storiche

Le prime segnalazioni di argilliti bituminose nere, equivalenti al Livello Bonarelli, nelle Alpi Meridionali si devono a DE ZIGNO (1841) e sono conseguenti agli studi sui terreni cretacei veneti della prima metà dell'Ottocento. Lo stesso DE ZIGNO (1883) riprendendo in esame la “*serie di calcari argillosi più o meno grigi, o verdognoli, spesso marnosi, con impronte di fucoidi e qualche rudista. [...] che dalla sponda destra della Piave si estende fino alla sinistra dell'Adige [...]*” specifica: “*Questo gruppo contiene degli strati di calcare nero bituminoso, in cui nel Veronese il prof. A. Massalongo e più recentemente il cav. Enrico Nicolis, ravvisano delle tracce di pesci e non ha guari presso Crespano nella Provincia di Treviso si scopersero dal dott. Arturo Rossi in questi medesimi calcari bituminosi, alcuni scheletri di pesci che il chiarissimo prof. F. Bassani riconobbe appartenere ai generi Thrissops e Belenostomus.*” Nel 1880, infatti, Bassani aveva pubblicato la prima segnalazione di ittioliti rinvenuti nelle argilliti bituminose nere, a nord-ovest di Crespano, durante i lavori della nuova strada che collegava Crespano a Possagno: “*L'uno d'essi [n.d.r. Thrissops] offre la pinna caudale e le tre ultime vertebre; l'altro [n.d.r. Belenostomus] conserva, a cominciare dalla pinna ventrale, un tratto del tronco lungo nove centimetri.*” (BASSANI, 1880).

Infine Massalongo, sempre nella seconda metà dell'Ottocento, segnalava resti di vegetali e di pesci in depositi equivalenti al Livello Bonarelli a Monte Colle nei Lessini Veronesi (MASSALONGO, 1857).

Le difficoltà di datazione e l'età eocenica attribuita a quest'orizzonte fino al secolo scorso ne hanno impedito una corretta interpretazione, e solo la recente revisione di GOMEZ et al. (2015) ha messo in luce l'età cretacea e l'appartenenza al Livello Bonarelli dell'associazione del Monte Colle.

“Scisti” bituminosi, equivalenti al Livello Bonarelli, sono segnalati anche da RODIGHIERO (1919) che scrive: “... il *Balestra nel Bassanese* (ed io l'ho confermato nei dintorni di Gallio) distingue due zone di argille fetide, bituminose, nere: *interstratificata la prima alla base della Scaglia* (che il Gauthiericeras Margae SCHLÜT permette di ritenere coniaciana): l'altra più bassa in alternanza coi calcari cenerini marnosi del Turoniano e Cenomaniano [...] Aggiungerò ancora che il Dal Piaz constatò argilloscisti neri, bituminosi, con rari *Aptychus*, nei dintorni di Feltre etc., sotto il calcare ippuritico, coperto quest'ultimo dalla Scaglia. Tali argilloscisti comprendono il giacimento ittiolitico di Crespano (la Miniera); per Dal Piaz sono cenomaniani o di un livello poco diverso, e corrispondono agli scisti bituminosi delle valli del Torre e del Cornappo, che a loro volta fanno riscontro agli scisti a piante del gruppo del M. Cavallo e a quelli a pesci dei dintorni di Gorizia.”

Circa sessant'anni dopo, nel 1974, Delmo

Veronese e Franco Colombara mostrarono a Lorenzo Sorbini un frammento di *Tselfatia*, rinvenuto nella cava di Cinto Euganeo, allora proprietà della ditta Cementi Zillo. Si riaccese così l'interesse sugli ittioliti delle argilliti bituminose nere delle Alpi Meridionali. Sorbini, rendendosi conto dell'importanza del ritrovamento, riuscì ad organizzare nello stesso anno una campagna di scavi, che proseguì anche l'anno successivo (SORBINI, 1976).

Gli scavi furono finanziati dalla Soprintendenza alle Antichità per le Tre Venezie e permisero il recupero di circa un centinaio di resti disarticolati di pesci, ad esclusione di un unico esemplare completo, conservati in una argillite ricca di pirite e marcasite che ne rende difficile la pulitura (SORBINI, 1976). Malgrado questi limiti lo studio di Sorbini fu un contributo fondamentale per la conoscenza dell'ittiofauna del Livello Bonarelli: egli poté riconoscere tra gli esemplari di Cinto Euganeo 6 specie di condroitti, prima segnalazione per questa unità litologica, suddivise in 5 generi e 3 famiglie, e 17 specie di osteitti suddivise in 16 generi e 15 famiglie.

Grazie allo studio biostratigrafico eseguito da Fabio Medizza, si poté datare correttamente il livello fossilifero. Medizza (in SORBINI, 1976) dimostrò che le argilliti bituminose a ittioliti di Cinto Euganeo erano comprese fra i calcari della Zona a *Rotalipora cushmani* riferibili al Cenomaniano superiore e quelli della Zona a *Hedbergella lehmanni* del Turoniano inferiore. Questa datazione fu poi confermata anche per le argilliti bituminose a ittioliti della Sicilia orientale, per il giacimento di Jebel Tselfat in Marocco e per il Livello Bonarelli dell'Appennino umbromarchigiano. In quest'ultima area, inoltre, gli studi sulle faune a radiolari individuarono il limite Cenomaniano-Turoniano proprio all'interno delle argilliti bituminose nere del Livello Bonarelli (MARCUCCI PASSERINI et al., 1991). Infine SORBINI (1976, 1980) confrontando l'ittiofauna di Cinto Euganeo con le altre ittiofaune della Tetide occidentale, come quelle coeve del Marocco, studiate da ARAMBOURG (1954) e MURRAY & WILSON (2009), e della Sicilia orientale studiate da LEONARDI (1966) e in seguito da RINDONE (1984, 1988, 2008) e CARNEVALE & RINDONE (2011), mise in luce “una notevole uniformità nel popolamento della parte occidentale dell'antico Mediterraneo durante il Cenomaniano superiore” (SORBINI, 1976).

Argilliti nere bituminose attribuite al Livello Bonarelli furono segnalate negli ultimi vent'anni in varie località delle Alpi Meridionali (AVANZINI & LUCIANI, 2001; GOMEZ et al., 2002; COCCIONI & LUCIANI, 2005; DALLA VECCHIA et al., 2005; GOMEZ et al., 2015; PIGOZZO, 2001; SALVINI & MARCUCCI PASSERINI, 1998; SIRNA et al., 1994). In nessuna di queste località è stata studiata in dettaglio l'ittiofauna, sebbene per alcune (Carcoselle, Castel Toblino, Cismon del Grappa, Segusino, Valdagno) siano stati effettuati studi micropaleontologici (COCCIONI &

LUCIANI, 2005; COCCIONI et al., 1987; MARCUCCI PASSERINI et al., 1991; PARISI et al., 1989; SALVINI & MARCUCCI PASSERINI, 1998) o paleobotanici (Carcoselle, Quero e Monte Colle) (GOMEZ et al., 2002, 2015; PIGOZZO, 2001, 2002).

Cava Carcoselle: la scoperta del sito e il contesto geologico-stratigrafico

Nel luglio del 1987 Fabrizio Bizzarini e Rodolfo Coccioni, per completare le escursioni degli studenti dei corsi di paleontologia e micropaleontologia dell'Università di Urbino, organizzarono un campo nelle Alpi Meridionali. Fra le località da visitare erano previste anche le classiche sezioni del Paleocene ed Eocene dei dintorni di Possagno (Treviso), tra cui quelle della cava Carcoselle. Qui scoprirono il Livello Bonarelli, unità litologica che in quel periodo Coccioni stava studiando in dettaglio nell'Appennino umbro-marchigiano (COCCIONI et al., 1987; PARISI et al., 1989).

Seguirono successive ricerche coordinate da Sergio Marsale (Società Veneziana di Scienze Naturali), dove furono prelevati ulteriori campioni contenenti resti di pesci e vegetali.

Durante i rilevamenti si osservò la seguente serie dal letto al tetto in parte rappresentata in BIZZARINI & LAZZARI (1993):

- calcari bianchi con noduli di selce nera, regolarmente stratificati, con strati da 3 a 8 cm di spessore (3 m);
- areniti/siltiti ocracee a radiolari (10 cm);
- argilliti bituminose nere a ittioliti con rare filliti e noduli di marcasite (variabile da alcune decine di centimetri al metro). Le argilliti bituminose sfumano in modo graduale in argilliti laminate, da grigio-verdastre a giallognole, normalmente più argillose verso il tetto, contenenti resti vegetali. Queste presentano una potenza non superiore alla ventina di centimetri e, a loro volta, sono gradualmente sostituite da argilliti nere bituminose a ittioliti. Questa successione si ripeteva due volte nella sezione allora esposta;
- calcari alternati a marne calcaree con una colorazione tendente al grigio (circa 130 cm);
- calcari marnosi alternati a marne calcaree rossastre, in strati di 3–8 cm di spessore, con evidenti noduli di selce grigia e rossa negli strati basali (180 cm).

In quell'occasione, oltre a macrofossili, vennero prelevati 12 campioni per la ricerca di foraminiferi e di radiolari che furono depositati presso l'allora Istituto di Geologia dell'Università di Urbino e studiati da Coccioni. I campioni, contrassegnati con la sigla CB seguita dal numero progressivo (1-12), furono studiati in SALVINI & MARCUCCI PASSERINI (1998). Tra questi si segnalano in particolare: CB5, proveniente dalle areniti/siltiti ocracee sottostanti le argilliti bituminose nere, nel quale fu osservata un'associazione a radiolari caratterizzata dalle specie *Archaeocenosphaera? mellifera*, *Holocryptocanium*

astiensis, *H. barbui*, *Novixitus mclaughlini*, *Praeconocaryomma lipmanae*, *Pseudoaulophacus lenticulatus* e *Thanarla veneta*; CB6, proveniente dalle argilliti bituminose nere, nel quale fu osservata la prima comparsa di *Cavaspongia antelopensis*, *Crucella cachensis* e *C. irwini*; CB7, proveniente dalle marne laminate grigio verdastre interposte fra le argilliti bituminose nere e i calcari, nel quale fu osservata la prima comparsa di *Hemicryptocapsa poliedra*. L'associazione a radiolari rinvenuta in CB5 può essere correlata con l'associazione a radiolari inferiore del Livello Bonarelli dell'Appennino umbro-marchigiano e quella rinvenuta in CB6 con l'associazione a radiolari superiore; se ciò fosse confermato il limite Cenomaniano-Turoniano a Carcoselle cadrebbe fra i campioni CB5 e CB6 della successione stratigrafica campionata nel 1987.

La presenza a Carcoselle di argilliti bituminose contenenti noduli di pirite era probabilmente nota da tempo agli appassionati di minerali e forse anche la presenza di resti di ittioliti, ma a Carcoselle non fu mai organizzato uno scavo sistematico e molte delle informazioni che questo giacimento poteva fornire andarono perse a causa dell'attività estrattiva.

MATERIALI E METODI

I reperti, costituiti da resti di pesci e vegetali raccolti durante i diversi rilevamenti presso l'affioramento del Livello Bonarelli di Cava Carcoselle, sono ora riuniti nella collezione paleontologica conservata presso il Museo di Storia Naturale di Venezia.

La prima parte del materiale, rinvenuta nel 1987, è stata depositata poco dopo al Museo grazie all'interessamento di Fabrizio Bizzarini, allora conservatore onorario per la paleontologia. Questa è composta da 34 pezzi, inventariati al momento del loro ingresso e ben conservati in sacchetti e scatole all'interno dei depositi del Museo.

La seconda parte è stata donata al Museo da Federico Pigozzo solo nel 2013. Era originariamente composta non solo da reperti ben conservati ma anche da molti frammenti fortemente danneggiati e ormai illeggibili, stoccati in cassette aperte senza alcuna indicazione.

I reperti sono stati tutti esaminati da Martina Giagio (studentessa di Scienze Naturali del Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Padova) e Barbara Favaretto (curatrice delle collezioni di Scienze della Terra del Museo) tra maggio e settembre 2018 (GIAGIO, 2018).

Sono stati eliminati inizialmente i frammenti distrutti tra i reperti di Pigozzo e ne sono stati selezionati 52 che sono stati successivamente ripuliti dalla polvere. Per alcuni è stato necessario l'intervento di Paolo Reggiani, tecnico del laboratorio di preparazione biologica del Museo, che si è occupato del restauro dei reperti danneggiati e ossidati. Per il

consolidamento dei reperti danneggiati è stata utilizzata la resina acrilica Paraloid B-72, sciolta in acetone e diluita al 10% mentre i reperti che presentavano ossidazione sono stati trattati con una soluzione di ammoniaca al 10% in poliglicoletilene.

La catalogazione di ogni esemplare ha previsto la documentazione fotografica, l'assegnazione del numero di catalogo (preceduto dall'acronimo MSNVE), la raccolta dei dati presenti in cartellini e documentazione allegata al reperto, se presente, e la determinazione fino al livello di genere e specie, quando possibile.

I dati sono stati inseriti in un file Excel contenente alcuni campi tratti dalla Scheda BNP Beni Naturalistici - Paleontologia (ISTITUTO CENTRALE PER IL CATALOGO E LA DOCUMENTAZIONE, 2014) successivamente riversati nel Catalogo Computerizzato delle Collezioni (CCC), database che contiene i dati della maggior parte delle collezioni naturalistiche conservate in Museo. Tutti i dati sono conservati presso il Museo di Storia Naturale di Venezia.

Per la determinazione dei vari esemplari è stata verificata quella riportata sui cartellini che affiancavano i singoli reperti, se presenti. È stata inoltre consultata una bibliografia aggiornata relativa alla geologia e paleontologia dei giacimenti da cui provengono i reperti.

Non tutti gli esemplari sono stati determinati, in quanto frammentari o privi di caratteri diagnostici.

Alcuni reperti particolarmente ben conservati sono stati fotografati in maniera più accurata da Stefano Castelli, del Dipartimento di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova.

Il confronto fra le ittiofaune dei diversi affioramenti italiani del Livello Bonarelli è stato condotto unendo ai dati bibliografici (BASSANI, 1880; LEONARDI, 1966; SORBINI, 1976; RINDONE 1984, 1988, 2008; BIZZARINI & COCCIONI, 1990; BIZZARINI & LAZZARI, 1993; SIRNA et al., 1994; DALLA VECCHIA et al., 2005; AMALFITANO et al., 2017, 2018) e ai reperti presentati in questo lavoro, anche dati di reperti conservati presso il Museo di Storia Naturale di Verona, il Museo di Geologia e Paleontologia di Padova, il Museo di Storia Naturale del Montello (Nervesa della Battaglia), la Fondazione Museo Civico di Rovereto e l'Università di Urbino.

RISULTATI

Sono stati catalogati in totale 86 reperti ora conservati nei depositi di paleontologia del Museo e provenienti dall'affioramento del Livello Bonarelli presso il sito di cava Carcoselle. In tabella 1 si riporta un estratto dei dati raccolti per ogni reperto, in particolare: il numero di catalogo, alcune precisazioni in merito alla parte anatomica conservata utili all'identificazione e la determinazione dell'esemplare dove effettuata.

Si rimanda alla discussione per un commento sui

reperti maggiormente significativi: si tratta di resti per lo più frammentari ma che spesso presentano caratteri diagnostici utili. Alcuni dei taxa riconosciuti sono segnalati con una certa frequenza anche in altri siti, come *Tselfatia formosa*, altri poco o per nulla, come *Squalicorax falcatus*.

Complessivamente, negli affioramenti italiani del Livello Bonarelli, sono state a oggi riscontrate almeno 31 taxa diversi di pesci (tab. 2).

DISCUSSIONE

La flora rinvenuta a cava Carcoselle sia nelle argilliti bituminose sia nelle marne laminate fu studiata da PIGOZZO (1996, 2002), che segnalò la presenza di due generi di gimnosperme (*Frenelopsis* – MSNVE-24606 e MSNVE-24594 - e *Sequoia* – MSNVE-24552 e MSNVE-24593) e due di angiosperme (*Sapindopsis* e *Carcophyllum*). L'esemplare MSNVE-24593 (fig. 1) attribuito da PIGOZZO (2002) a *Sequoia concinna*, specie nota nel Coniaciano-Santoniano di Vernasso (BOZZI, 1891), viene qui attribuito a *Geinitzia reichenbachii*. *Geinitzia* è un genere di conifere piuttosto comune nel Livello Bonarelli, dal quale provengono anche molti esemplari con morfologia fogliare differente da *G. reichenbachii*, ma che rimangono indeterminati a livello specifico in quanto in essi non è preservata la cuticola (GOMEZ et al., 2002, 2015). La presenza di abbondanti resti vegetali in parecchi siti del Livello Bonarelli (Carcoselle, Quero, Monte Colle), dominati da conifere, testimonia la relativa vicinanza ad aree emerse la cui posizione è però oggetto di dibattito (BIZZARINI & COCCIONI, 1990; GOMEZ et al., 2002, 2015).

Per quanto riguarda gli ittioliti, si segnala la presenza di numerosi resti di *Tselfatia formosa*, teleosteo del Cretaceo Superiore che poteva raggiungere il metro di lunghezza e che possedeva un'estesa e caratteristica pinna dorsale collocata in posizione avanzata e con un quinto raggio di forma peculiare. Nella maggior parte dei reperti (MSNVE-24523, MSNVE-24524, MSNVE-24525, MSNVE-24546, MSNVE-24547, MSNVE-24564, MSNVE-24567, MSNVE-24568, MSNVE-24584) sono conservati solo resti di pinne, in altri è evidente il grande raggio della pinna dorsale (MSNVE-24522, MSNVE-24545 (fig. 2) oppure sono conservati resti craniali e parti della colonna vertebrale (MSNVE-24578 e MSNVE-24702).

Tra i resti di osteitti si segnala anche la presenza di un esemplare di elopide indeterminato (MSNVE-24553) rinvenuto eccezionalmente quasi completo dal Gruppo naturalistico C. Darwin di Mestre nel 1993 e poi restaurato da Bruno Berti (fig. 3).

Particolarmente significativa è la presenza di un dente isolato (MSNVE-24551) (fig. 4) che presenta una corona triangolare con dentellature (11 mm di larghezza, 9 mm di altezza). Il dente è completo e

Ordine e famiglia	Genere e specie	MSNVE	Descrizione
Plantae			
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24594	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24595	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24596	rami (i-c)
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24597	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24598	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24599	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24600	rami
Pinales Cheirolepidiaceae	<i>Frenelopsis</i> sp.	24606	rami
Voltziales Geinitziaceae	<i>Geinitzia reichenbachii</i> (Geinitz, 1842)	24593	rami con foglie
Voltziales Geinitziaceae	<i>Geinitzia</i> sp.	24552	rami con foglie (i-c)
indet.	indet.	24543	resti carboniosi
Chondrichthyes			
Hybodontiformes Ptychodontidae	<i>Ptychodus decurrens</i> Agassiz, 1839	24550	due denti isolati
Lamniformes Anacoracidae	<i>Squalicorax falcatus</i>	24551	dente e resti vegetali
Actinopterygii			
Alepisauriformes Ichthyotringidae	<i>Ichthyotringa</i> sp.	24520	dentale, mascellare, frontale
Alepisauriformes Ichthyotringidae	<i>Ichthyotringa</i> sp.	24537	parte terminale del rostro (i-c)
Alepisauriformes Ichthyotringidae	<i>Ichthyotringa</i> sp.	24542	resti di raggi e rostro
Alepisauriformes Ichthyotringidae	<i>Ichthyotringa</i> sp.	24604	dentale
Alepisauriformes Ichthyotringidae	? <i>Ichthyotringa</i> sp.	24601	dentale (i-c)
Alepisauriformes Ichthyotringidae	? <i>Ichthyotringa</i> sp.	24605	dente e resti craniali
Alepisauriformes ?Ichthyotringidae	indet.	24586	pinna caudale
Aspidorhynchiformes Aspidorhynchidae	<i>Belonostomus</i> sp.	24515	regione caudale (i-c)
Aspidorhynchiformes Aspidorhynchidae	<i>Belonostomus</i> sp.	24519	pinna caudale (i-c)
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	<i>Pachyrhizodus</i> sp.	24544	resti craniali vari, preopercolare, dentale (i-c)
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	? <i>Pachyrhizodus</i> sp.	24516	resti craniali disarticolati
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	indet.	24581	pinna caudale
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	indet.	24582	pinna e zona caudale
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	indet.	24583	pinna caudale
Crossognathiformes Pachyrhizodontidae	indet.	24517	regione caudale
Crossognathiformes ?Pachyrhizodontidae	indet.	24559	resti caudali e vertebre
Crossognathiformes ?Pachyrhizodontidae	indet.	24609	resti zona caudale (i-c)
Crossognathiformes ?Pachyrhizodontidae	indet.	24518	resti craniali disarticolati
Elopiformes Elopidae	indet.	24553	esemplare quasi completo (manca zona caudale)
Elopiformes Elopidae	indet.	24541	resti vertebrali
Elopiformes Elopidae	indet.	24561	resti craniali
Elopiformes Elopidae	? <i>Thrissopater</i> sp.	24526	resti craniali (i-c)
Elopiformes Protostomiatidae	<i>Protostomias</i> cfr. <i>maroccanus</i> Arambourg, 1954	24538	dentale
Elopiformes Protostomiatidae	? <i>Protostomias</i> sp.	24557	ultimi centri vertebrali (i-c)
?Elopiformes	indet.	24549	resti colonna vertebrale e pinna pettorale
?Elopiformes	indet.	24560	vertebre e frammenti craniali
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24522	grande raggio dorsale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24523	parte di pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24524	parte di pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24525	parte di pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24545	grande raggio dorsale e frammenti scheletrici vari (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24546	pinna caudale e ultimi centri vertebrali (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24547	grande raggio dorsale e resti pinna dorsale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24556	raggi e frammenti vari
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24564	resti pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24567	resti di pinne

Tab. 1. Elenco dei reperti della collezione paleontologica del Livello Bonarelli di Cava Carcoselle conservata al Museo di Storia Naturale di Venezia (i-c = impronta e controimpronta).

Ordine e famiglia	Genere e specie	MSNVE	Descrizione
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24568	resti di pinne
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24577	resti craniali
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24578	resti craniali, dentale e mascellare
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24584	frammenti scheletrici vari
Tselfatiiformes Tselfatiidae	<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943	24702	serie opercolare, coste ventrali e colonna vertebrale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24548	resti di pinne
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24554	pinna caudale (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24555	pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24558	resti pinna caudale
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24562	resti vertebrali (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24570	resti craniali (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24571	resti craniali, preopercolare, opercolare
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24573	corpi vertebrali
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24574	resti vertebrali (i-c)
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24585	resti di pinne
Tselfatiiformes Tselfatiidae	? <i>Tselfatia</i> sp.	24592	resti craniali disarticolati
Pycnodontiformes	? <i>Nursallia</i> cfr. <i>guttusorum</i> (Arambourg, 1954)	24521	denti
?Pycnodontiformes	indet.	24531	resti di scaglie
?Pycnodontiformes	indet.	24532	resti di scaglie
?Pycnodontiformes	indet.	24533	resti di scaglie
?Pycnodontiformes	indet.	24534	resti di scaglie
indet.	indet.	24539	frammenti scheletrici vari
indet.	indet.	24540	resti di pinna pettorale, cleitro e opercolo
indet.	indet.	24569	resti zona caudale
indet.	indet.	24579	resti pinna pettorale (i-c)
indet.	indet.	24580	resti craniali (i-c)
indet.	indet.	24587	resti zona caudale
indet.	indet.	24588	resti zona caudale
indet.	indet.	24589	frammenti scheletrici e frammenti vegetali
indet.	indet.	24590	frammenti scheletrici
indet.	indet.	24591	frammenti scheletrici
indet.	indet.	24602	resti craniali disarticolati (i-c)
indet.	indet.	24603	dente
indet.	indet.	24607	resti zona caudale
indet.	indet.	24610	frammenti di pinna caudale
Reptilia			
Testudines Cheloniodea	indet.	24575	resti di arti, cinti e coste
Testudines Cheloniodea	indet.	24576	resti di arti, cinti e coste

(segue) **Tab. 1.** Elenco dei reperti della collezione paleontologica del Livello Bonarelli di Cava Carcoselle conservata al Museo di Storia Naturale di Venezia (i-c = impronta e controimpronta).

ancora parzialmente inglobato nella matrice, esponendo la faccia linguale ed è riconducibile a *Squalicorax falcatus* (SIRNA et al., 1994; DALLA VECCHIA et al., 2005). Oltre ad altri due esemplari rinvenuti nel Livello Bonarelli di Cinto Euganeo (Padova), l'unica altra segnalazione del genere *Squalicorax* dal nord-est dell'Italia riguarda un singolo dente proveniente dal Coniaciano-Santoniano della cava di Vernasso, Udine (DALLA VECCHIA, 2003).

Va infine segnalato che nelle argilliti nere bituminose del Livello Bonarelli di Carcoselle e nel coevo materiale di riporto dello scavo della galleria stradale fra Schio e Valdagno sono stati rinvenuti rari

resti di tartarughe marine, gli unici resti di rettili finora noti in quest'orizzonte (MSNVE-24575 e MSNVE-24576) (fig. 5) (DALLA VECCHIA et al., 2005).

Come precedentemente affermato, le principali conoscenze sull'ittiofauna del Livello Bonarelli si devono allo studio degli esemplari rinvenuti nelle Alpi Meridionali nel sito di Cinto Euganeo, pubblicato da SORBINI (1976) e a cava Carcoselle (BIZZARINI & COCCIONI, 1990; BIZZARINI & LAZZARI, 1993; SIRNA et al., 1994) nonostante siano state segnalate molte località dove questo orizzonte affiora.

Determinazione	FL - SO	FU	CA	CE	VE	TR
Chondrichthyes						
<i>Cretoxyrhina mantelli</i> (Agassiz, 1835)						
" <i>Lamna</i> " <i>serrata</i> (Agassiz, 1838-1843)						
" <i>Lamna</i> " sp.					SV, MC	
Lamnidae					T, G	
<i>Ptychodus decurrens</i> Agassiz, 1839					Q	
<i>Ptychodus polygyrus</i> (Agassiz, 1839)						
<i>Ptychodus latissimus</i> (Agassiz, 1843)					R	
<i>Ptychodus</i> sp.					R, SV	
<i>Squalicorax falcatus</i> (Agassiz, 1843)						
Actinopterygii						
<i>Anogmus</i> sp.						
<i>Belonostomus</i> sp.					C	
<i>Clupavus maroccanus</i> Arambourg, 1968						
<i>Clupavus</i> sp.						
<i>Coelodus</i> cfr. <i>saturnus</i> Heckel, 1856						
<i>Coelodus</i> sp.					Q	
<i>Diplomystus brevissimus</i> (de Blainville, 1818)						
? <i>Diplomystus</i> sp.						
Elopidae						
<i>Enchodus venator</i> Arambourg, 1954						
<i>Holcolepis lacostei</i> Arambourg, 1954						
<i>Holcolepis</i> sp.						
<i>Ichthyotringa</i> (= <i>Rhinellus</i>) <i>africanus</i> Arambourg, 1954						
<i>Ichthyotringa</i> (= <i>Rhinellus</i>) sp.						
<i>Idrissia jubae</i> Arambourg, 1954						
? <i>Istieus</i>						
? <i>Nursallia gutturosum</i> (Arambourg, 1954)						
<i>Omosoma simum</i> Arambourg, 1954						
<i>Pachyrhizodus intermedius</i> Sorbini, 1976						
<i>Pachyrhizodus</i> sp.					SV, Q	
<i>Pachyrhizodus subulidens</i> (Owen, 1842)						
<i>Parachanos</i> sp.						
<i>Paravinciguerrina praecursor</i> Arambourg, 1954						
<i>Protolops</i> sp.						
<i>Protosphyraena ferox</i> Leidy, 1856						
<i>Protosphyraena</i> sp.						SR
<i>Protostomias maroccanus</i> Arambourg, 1954						
<i>Protostomias</i> sp.						
<i>Rharbichthys ferox</i> Arambourg, 1954						
<i>Rhynchodercetis</i> sp.						RO
<i>Rhynchodercetis yovanovitchi</i> Arambourg, 1943						
<i>Scombroclupea</i> cfr. <i>macrophthalma</i> (Heckel, 1849)					C	
<i>Thrissopater daguini</i> Arambourg, 1954						
<i>Thrissopater magnus</i> Woodward, 1901						
<i>Thryssops microdon</i> (Heckel, 1850)					C	
<i>Thryssops</i> sp.					C, R	
<i>Tselfatia formosa</i> Arambourg, 1943					SV, Q	CO
<i>Tselfatia</i> sp.						

Tab. 2. Elenco dei taxa rinvenuti nelle varie località studiate in cui affiora il livello Bonarelli (in grigio se presenti; C = Crespano del Grappa, Treviso; CA = Carcoselle, Treviso; CB = CE = Cinto Euganeo, Padova; CO = Corniano, Trento; FL = Floresta, Messina; FU = Furlo, cava della Contessa, Pesaro-Urbino; G = Gallio, Vicenza; MC = Monte Colle, Verona; Q = Quero, Treviso; R = Rovolon, Padova; RO = dintorni di Rovereto, Trento; SO = Sicilia orientale, Messina; SR = San Romedio, Trento; SV = tunnel Schio-Valdagno, Vicenza; T = Teolo, Padova; TR = località del Trentino; VE = altre località venete).



Fig. 1. MSNVE-24593, *Geinitzia reichenbachii*.

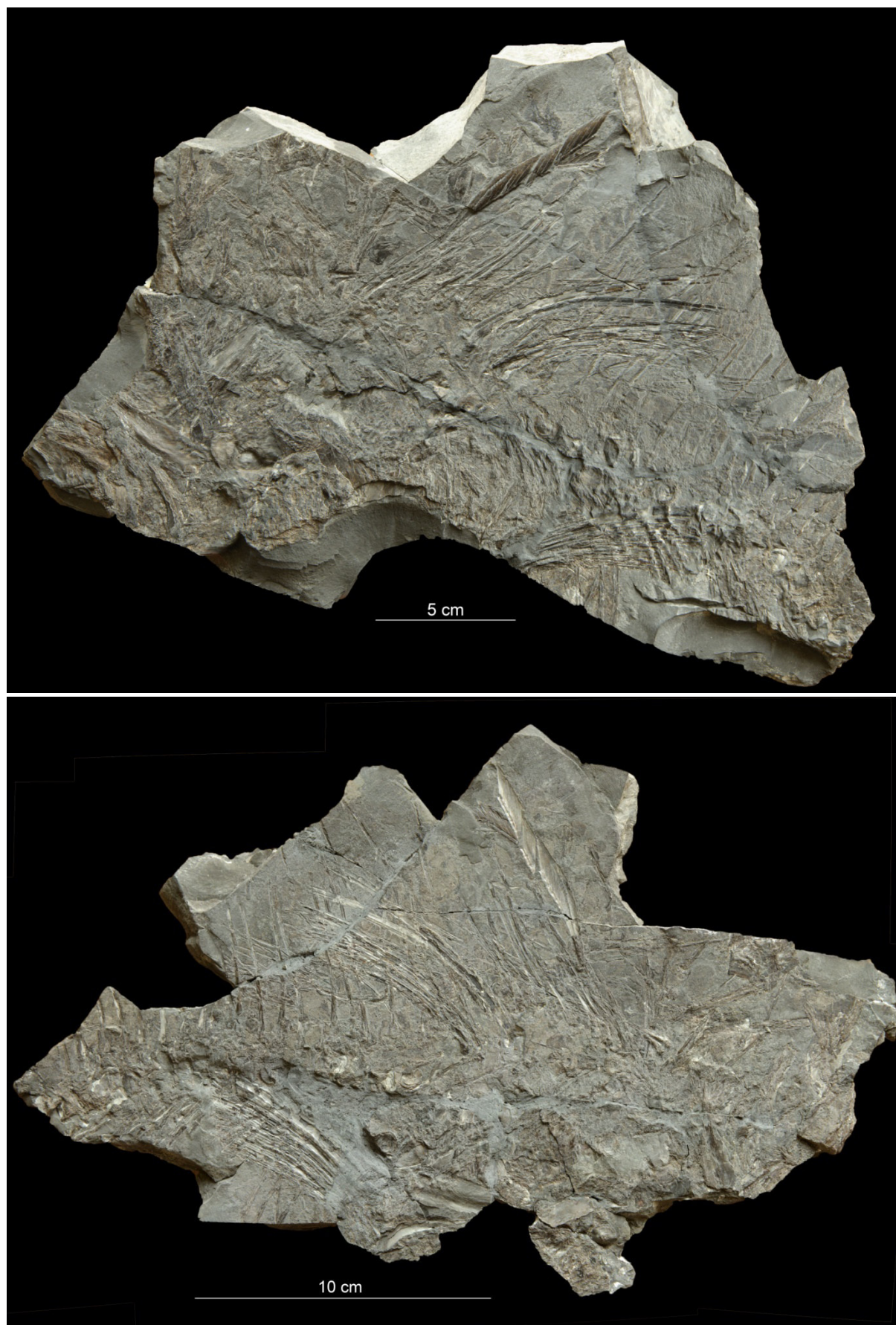


Fig. 2. MSNVE-24545, *Tselfatia formosa*: impronta (a) e controimpronta (b).



Fig. 3. MSNVE-24553, elopide indeterminato.



Fig. 4. MSNVE-24551, dente di *Squalicorax falcatus*.



Fig. 5. MSNVE-24575, Chelonioide indeterminato.

Nel complesso, quella dei black shales di fine Cenomaniano è un'ittiofauna piuttosto omogenea e relativamente primitiva, in cui i teleostei con caratteri moderni sono rari. Si tratta soprattutto di pesci pelagici, in accordo con un ambiente deposizionale relativamente profondo (DALLA VECCHIA et al., 2005; AMALFITANO et al., 2017).

CONCLUSIONI

Le prime segnalazioni di argilliti bituminose nere, equivalenti al Livello Bonarelli, nelle Alpi Meridionali risalgono alla prima metà dell'Ottocento ma le conoscenze principali sull'ittiofauna di questa unità si devono allo studio degli esemplari rinvenuti nelle Alpi Meridionali nel sito di Cinto Euganeo, l'unico sito dove venne organizzato uno scavo sistematico e raccolta una collezione di reperti di una certa consistenza. Molte furono le altre località indagate, per alcune sono stati effettuati e pubblicati studi micropaleontologici, per altre vi sono stati studi paleobotanici ma in nessuna è stata studiata in dettaglio l'ittiofauna.

Il lavoro di catalogazione effettuato sulla collezione paleontologica di Carcoselle del Museo di Storia Naturale di Venezia ha permesso di selezionare e riunire finalmente tutti i reperti raccolti nel 1987 da Fabrizio Bizzarini, Rodolfo Coccioni e gli studenti dei corsi di paleontologia e micropaleontologia dell'Università di Urbino presso il sito di cava

Carcoselle assieme a quelli dei rilevamenti successivi. La collezione di cava Carcoselle del Museo è, quindi, la più consistente raccolta di reperti provenienti dal Livello Bonarelli delle Alpi Meridionali dopo quella di Cinto Euganeo, nonostante non sia mai stato possibile organizzare uno scavo sistematico.

La collezione riunisce 86 reperti catalogati, con la presenza di esemplari significativi, in alcuni casi ben conservati, che contribuiscono ad integrare lo studio dell'ittiofauna del Livello Bonarelli nel contesto del Sudalpino. I dati raccolti dalla collezione del Museo e da altri reperti conservati in diversi musei e istituti assieme ai dati presenti in bibliografia hanno permesso quindi di mettere in relazione i diversi taxa di pesci rinvenuti nelle varie località finora studiate in cui affiora questo orizzonte guida. Attualmente l'intera ittiofauna del Livello Bonarelli del Sudalpino, inclusi gli esemplari presenti nella collezione di Venezia, è in fase di revisione nell'ambito di un dottorato di ricerca in Scienze della Terra presso l'Università di Padova (AMALFITANO et al. 2017, 2018).

RINGRAZIAMENTI

Molte sono le persone che hanno permesso di riunire i reperti e le informazioni inerenti alla collezione di cava Carcoselle. Si ringraziano Federico Pigozzo, Sergio Marsale, gli studenti dei corsi di paleontologia e micropaleontologia dell'Università di

Urbino per aver reso patrimonio comune il materiale fossile, Paolo Reggiani e Bruno Berti per il restauro dei reperti. Un particolare ringraziamento al personale dell'Università di Padova, Dipartimento di Geoscienze e in particolare Luca Giusberti e Jacopo Amalfitano

per il supporto scientifico e Stefano Castelli per le splendide foto. Un ringraziamento a Giorgio Carnevale, Università di Torino, per i suggerimenti e la supervisione scientifica.

BIBLIOGRAFIA

- AMALFITANO J., CARNEVALE G., FORNACIARI E., GIUSBERTI L., 2017. A revision of the fishes from the Bonarelli Level (uppermost Cenomanian) of northeastern Italy. In: Sames B. (ed.), 10th International Symposium on the Cretaceous-Abstracts, 21-26 August 2017, Vienna. *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, 120: 11.
- AMALFITANO J., CARNEVALE G., FORNACIARI E., GIUSBERTI L., 2018. New insights into marine vertebrate diversity from the Bonarelli Level of Northeastern Italy. *XVIII edizione delle Giornate di Paleontologia, Trento e Predazzo*, 6-8 giugno 2018, *Libro degli Abstract*: 26.
- ARTHUR M.A., PREMOLI SILVA I., 1982. Development of widespread organic carbon-rich strata in the Mediterranean Tethys. In: Schlanger S.O., Cita B.M. (ed), *Nature and origin of Cretaceous carbon-rich facies*. Academic Press, London: 7-54.
- ARAMBOURG C., 1954. Les Poissons crétacés du Jebel Tselfat (Maroc). *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc*, 118: 1-188, tavv. 20.
- AVANZINI M., LUCIANI V., 2001. *Tselfatia formosa* Arambourg, 1943 (Pisces, Actinopterygii) dal Cretaceo Superiore del Trentino (Italia settentrionale). *Studi Trentini di Scienze Naturali-acta Geologica*, 76(1999): 193-199.
- BASSANI F., 1880. Su due giacimenti ittiolitici nei dintorni di Crespano. *Bollettino della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali*, 4: 147-154.
- BIZZARINI F., COCCIONI R., 1990. I livelli Selli e Bonarelli nell'area umbro-marchigiana e gli scisti neri coevi delle Alpi meridionali. In: Tintori A., Muscio G., Bizzarini F. (eds), *Pesci fossili italiani, scoperte e riscoperte*, Milano: 75-80.
- BIZZARINI F., LAZZARI C., 1993. I giacimenti ad ittioliti del cretaceo Veneto. In: Lazzari C (ed), *I pesci fossili del triveneto. Supplemento dei Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, 15: 15-18.
- BOZZI L., 1891. La flora Cretacea di Vernasso in Friuli. *Boll. Soc. Geol. It.*, 10: 371-382.
- CARNEVALE G., RINDONE A., 2011. The teleost fish *Paravinciguerria praecursor* Arambourg, 1954 in the Cenomanian of north-eastern Sicily. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 50: 1-10.
- COCCIONI R., NESCI O., TRAMONTANA M., WEZEL F.C., MORETTI E., 1987. Descrizione di un livello-guida "radiolaritico-bituminoso-ittiolitico" alla base delle Marne a Fucoidi nell'Appennino umbro-marchigiano. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 106 (1): 183-192.
- COCCIONI R., LUCIANI V., 2005. Planktonic foraminifers across the Bonarelli Event (OAE2, latest Cenomanian): the Italian record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 224: 167-185.
- DALLA VECCHIA F.M., 2003. Un dente di *Squalicorax* (Chondrichthyes, Selachimorpha) dal Coniaciano-Santoniano (Cretaceo superiore) di Vernasso (Udine). *Natura Nascosta*, 26: 21-27.
- DALLA VECCHIA F.M., BARBERA C., BIZZARINI F., BRAVI S., DELFINO M., GIUSBERTI L., GUIDOTTI G., MIETTO P., PAPAZZONI C., ROGHI G., SIGNORE M., SIMONE O., 2005. Il Cretaceo marino. In: Bonfiglio L. (ed), *Paleontologia dei vertebrati in Italia. Evoluzione biologica, significato ambientale e paleogeografia. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, s. 2, Scienze della Terra, 6: 101-112.
- DE ZIGNO A., 1841. Sulla giacitura dei terreni di sedimento del Trevigiano. *Memoria della I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova*, Sicca Ed., 14 pp.
- DE ZIGNO A., 1883. Sui vertebrati fossili dei terreni mesozoici delle Alpi Venete. *Memorie della I. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Padova*, 9: 3-14.
- GIAGIO M., 2018. Catalogazione di due collezioni paleontologiche conservate presso il Museo di Storia Naturale di Venezia. *Tesi di laurea Triennale in Scienze Naturali, Università di Padova*, 49 pp.
- GOMEZ B., THEVENARD F., FANTIN M., GIUSBERTI L., 2002. Late Cretaceous plants from the Bonarelli Level of the Venetian Alps, northeastern Italy. *Cretaceous Research*, 23: 671-685.
- GOMEZ B., GIUSBERTI L., ROGHI G., CHIARI M., DAVIERO GOMEZ V., EWING T., 2015. Cretaceous conifers and angiosperms from the Bonarelli Level; Reassessment of Massalongo's plant fossil collections of "Monte Colle" Lessini Mountains, northern Italy. *Cretaceous Research*, 52: 179-193.
- ISTITUTO CENTRALE PER IL CATALOGO E LA DOCUMENTAZIONE, 2014. Normative catalografiche 3.01. Scheda beni naturalistici, paleontologia. www.iccd.beniculturali.it (ultimo accesso 09.09.2018)
- LEONARDI A., 1966. L'ittiofauna cenomaniana di Floresta (Messina). *Palaeontographia Italica*, 60: 33-67.
- MARCUCCI PASSERINI M., BETTINI P., DAINELLI J., SIRUGO A., 1991. The "Bonarelli Horizon" in the Central Apennin (Italy): radiolarian biostratigraphy. *Cretaceous Research*, 12: 321-331.
- MASSALONGO A.B., 1857. Flora fossile del Monte Colle nella provincia Veronese. *Memorie dell'I. R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 6: 557-575.
- MURRAY A.M., WILSON M.V.H., 2009. A new Late Cretaceous macroseiid fish (Neopterygii, Halecostomi) from Morocco, with temporal and geographical range extensions for the family. *Palaeontology*, 52(2): 429-440.
- PARISI G., COCCIONI R., BATTISINI F., PIERGIOVANNI F., ROSSI R., 1989. The "Livello Bonarelli" the marker bed one of the Mid-Cretaceous worldwide anoxic events. In: Coccioni R., Monechi S., Parisi G. (eds), *Abstracts, 1st meeting, Project 262, Tethyan Cretaceous Correlation, Urbino, February 1989. Centro stampa, Università Urbino*: 106-111.
- PIGOZZO F., 1996. Prima segnalazione della flora cretacea di Carcoselle. *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, 21: 111-112.
- PIGOZZO F., 2001. Nuovi ritrovamenti di flora cretacea nel Vicentino e nel Bellunese. *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, 26: 99-100.
- PIGOZZO F., 2002. Le filliti cretache di Carcoselle (Trevigiano occidentale). *Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali*, 27: 131-144.
- RINDONE A., 1984. Presenza di Condricti nel giacimento cretaceo di Floresta (Messina). *Notiziario di Mineralogia e Paleontologia*, 39: 51.

- RINDONE A., 1988. *Tselfatia formosa* Arambourg, 1943 (Pisces-Osteichthyes), presente nel Cretaceo di Floresta (Messina). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 15: 554-556.
- RINDONE A., 2008. L'ittiofauna cretacea della Sicilia nord-orientale. Nota preliminare. *Supplemento agli Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, 53: 49-66.
- RODIGHERO A., 1919. Il sistema Cretaceo del Veneto Occidentale compreso fra l'Adige e il Piave, con speciale riguardo al Neocomiano dei Sette Comuni. *Palaeontographia Italica*, 25: 35-125.
- SALVINI G., MARCUCCI PASSERINI M., 1998. The radiolarian assemblages of the Bonarelli Horizon in the Umbria-Marche Apennines and Southern Alps, Italy. *Cretaceous Research*, 19: 777-804.
- SIRNA G., DALLA VECCHIA F.M., MUSCIO G., PICCOLI G., 1994. Catalogue of Paleozoic and Mesozoic vertebrates and vertebrate localities of the Tre Venezie area (North eastern Italy). *Memorie di Scienze Geologiche*, 46: 255-281.
- SORBINI L., 1976. L'ittiofauna cretacea di Cinto Euganeo (Padova, Nord Italia). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 3: 479-567.
- SORBINI L., 1980. Il giacimento di Cinto Euganeo (Padova). In Sorbini L. (ed), I vertebrati fossili italiani, Catalogo della mostra, Verona: 119-122.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Fabrizio Bizzarini - Cannaregio 1269A, I-30121 Venezia (VE), Italia; fabrizio.bizzarini@alice.it
Barbara Favaretto - Museo di Storia Naturale, Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italia; barbara.favaretto@fmcvenezia.it
Martina Giagio - Università degli Studi di Padova; martinagiagio@gmail.com

BIODIVERSITÀ DELLA LAGUNA DI VENEZIA
E DELLA COSTA NORD ADRIATICA VENETA

SEGNALAZIONI

BIODIVERSITY OF THE LAGOON OF VENICE
AND OF THE VENETIAN NORTHERN ADRIATIC COAST

RECORDS

Riccardo Fiorin, Federico Riccato, Silvia Colla, Alessio Bognolo

CENTROLOPHUS NIGER (GMELIN, 1789):
NUOVA SEGNALAZIONE PER IL NORD ADRIATICO
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES, CENTROLOPHIDAE)

Keywords: *Centrolophus niger*, North Adriatic, new record.

Reference: Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A., 2018. *Centrolophus niger* (Gmelin, 1789): nuova segnalazione per il nord Adriatico (Actinopterygii, Perciformes, Centrolophidae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 233-234.

RINVENIMENTI

Un esemplare rinvenuto intrappolato in reti da posta (tressa con bertovelli) in Laguna di Venezia nei pressi dell'isola di Sacca Sessola (Lat 45° 29' 31" N, Long 12° 19' 14"E), 14 giugno 2018, leg. A. Bognolo, coll. Museo di Storia Naturale di Venezia.

DISCUSSIONE

Specie pelagica solitaria, vive solitamente a elevate profondità (fino a 1000 m) pur compiendo migrazioni verticali fin quasi in superficie. Gli esemplari giovanili vengono talora osservati a pochi metri di profondità in associazione con meduse e salpe (HAEDRICH, 1986). Predatore onnivoro, allo stadio adulto, è caratterizzato da una dieta che insiste su pesci, crostacei, cefalopodi e meduse (HAEDRICH, 1986; MACPHERSON & ROEL, 1987). Ha un areale di

distribuzione molto vasto che comprende l'Oceano Atlantico (dal Canada agli Stati Uniti d'America lungo la costa ovest e dal mare di Barents fino al Sud Africa lungo la costa est), il mar Mediterraneo occidentale, l'Oceano Indiano lungo le coste occidentali dell'India e il settore sud occidentale dell'Oceano Pacifico tra l'Australia e la Nuova Zelanda. Nel Mar Mediterraneo, in particolare, l'areale di distribuzione sembra si stia estendendo verso est: esemplari di ricciola di fondale sono stati recentemente segnalati nel mar Ionio (MYTILINEOU et al., 2005), a Fano (POGGIANI, 2009), nella baia di Alessandretta (ERGÜDEN, 2011) e lungo le coste tunisine (CAPAPÉ et al., 2017). TORTONESE (1975), annovera tra gli esemplari di ricciola di fondale esaminati, due individui appartenenti alla collezione del Museo Zoologico "La Specola" dell'Università di Firenze provenienti da Venezia e Trieste.

La specie è segnalata come LC ("Least Concern", rischio minimo) dalla IUCN.



Fig. 1. *Centrolophus niger*, esemplare oggetto della presente nota.

L'esemplare oggetto della presente segnalazione (LT: 29 cm, LS: 24,5 cm, PF: 260 g) è stato rinvenuto vivo all'interno di una rete da posta (tressa con bertovelli) messa in opera a circa 1,5 metri di profondità in laguna di Venezia nei pressi dell'isola di Sacca Sessola il 14 giugno 2018. CHIEREGHIN (1818), che ne riporta una dettagliata descrizione dei caratteri morfometrici, riferisce come la specie "abiti i fondi maggiori del nostro (ndr: di Venezia) Golfo" e "di pescarsene soltanto alcuni (ndr: esemplari) ogn'anno". NINNI (1912), a inizio secolo scorso, riferisce dell'acquisto "sul mercato di Venezia" di un esemplare "lungo 72 cm" e ne riporta anche il nome volgare per Venezia, fanfano, ripreso anche da COSTA (2004) nel più recente "Atlante dei Pesci dei mari italiani". Da sottolineare come con il termine "fanfano" e le sue diverse declinazioni locali, venga indicato anche il pesce pilota (*Naucrates ductor*).

L'identificazione è avvenuta osservando l'esemplare dal vivo: la silhouette dell'esemplare, la bocca incisa fino al retro della pupilla e l'inserzione della pinna dorsale oltre quella delle pinne pettorali, sono stati ritenuti caratteri distintivi per identificare la specie. Possibili confusioni si potrebbero creare con il mangiameduse (*Schedophilus medusophagus*) e con il centrolofo viola (*Schedophilus ovalis*): l'inserzione, anteriore a quella delle pinne pettorali, e la forma della pinna dorsale, unitamente alla conformazione del capo, rispettivamente, molto più piccolo nel mangiameduse e caratterizzato da un profilo molto meno affusolato nel centrolofo viola, hanno condotto all'identificazione certa dell'esemplare oggetto della presente nota (COSTA, 2004; LOUISY, 2012).

La presente nota costituisce una nuova segnalazione della specie per le acque del Nord Adriatico.

BIBLIOGRAFIA

- CAPAPÉ C., RAFRAFI-NOUIRA S., OLFA E., 2017. On the occurrence of blackfish *Centrolophus niger* (Osteichthyes: Centrolophidae) from the Tunisian coast (central Mediterranean). *Cahiers de Biologie Marine*, 58: 117-120. 10.21411/CBM.A.51362E3C.
- CHIEREGHIN S., 1818. Descrizione de' Pesci de' Crostacei e de' Testacei che abitano le Lagune ed il Golfo Veneto. Ristampa anastatica, 2001, a cura di Gibin C., Canova, Treviso. 2 voll., XLVIII + 982 pp. + 829 pp.
- COSTA F., 2004. Atlante dei pesci dei mari italiani. *Mursia*, Milano, 479 pp.
- ERGÜDEN D., 2011. An occurrence of the blackfish, *Centrolophus niger* (Gmelin, 1789), in Iskenderun Bay (northeastern Mediterranean, Turkey). *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 18(1): 97-101.
- HAEDRICH R.L., 1986. Centrolophidae. In: Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J., Tortonese E. (eds), *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris, vol. 3: 1177-1182.
- LOUISY P., 2012. Guida all'identificazione dei pesci marini d'Europa e del Mediterraneo. *Il Castello*, Cornaredo (MI), 431 pp.
- MACPHERSON E., ROEL B.A., 1987. Trophic relationship in the demersal fish community off Namibia. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 5: 585-596.
- MYTILINEOU C., POLITOU C.Y., PAPACONSTANTINO C., KAVADAS S., D'ONGHIA G., SION L., 2005. Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea. *Belg. J. Zool.*, 135(2): 229-233.
- NINNI E., 1912. Catalogo dei Pesci del Mare Adriatico. Tip. Carlo Bertotti, Venezia, 271 pp.
- POGGIANI L. (ed.), 2009. Pesci dell'Adriatico. Provincia di Pesaro e Urbino. *Assessorato Beni e Attività Ambientali Provincia di Pesaro e Urbino*. Quaderni dell'Ambiente, 23/2009, 287 pp.
- TORTONESE E., 1975. Osteichthyes. Fauna d'Italia vol. XI. *Calderini*, Bologna, 636 pp.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Riccardo Fiorin, Federico Riccato - Laguna Project snc, Castello
6411, I-30122 Venezia (VE), Italia; info@lagunaproject.it
Silvia Colla; slvcolla@gmail.com

Riccardo Fiorin, Federico Riccato, Silvia Colla, Alessio Bognolo, Andrea Bragato

NAUCRATES DUCTOR (LINNAEUS, 1758):
NUOVA SEGNALAZIONE PER LA LAGUNA DI VENEZIA
(ACTINOPTERYGII, PERCIFORMES, CARANGIDAE)

Keywords: *Naucrates ductor*, Venice lagoon, new record.

Reference: Fiorin R., Riccato F., Colla S., Bognolo A., Bragato A., 2018. *Naucrates ductor* (Linnaeus, 1758): nuova segnalazione per la Laguna di Venezia (Actinopterygii, Perciformes Carangidae). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 235-236.

RINVENIMENTI

Quattro esemplari rinvenuti in reti da posta (tressa con bertovelli) in Laguna di Venezia nei pressi del Lido di Venezia, località Alberoni (Lat 45° 21' 14" N, Long 12° 19' 44" E), 13 luglio 2018, leg. A. Bognolo, 1 es. in coll. Museo di Storia Naturale di Venezia.

DISCUSSIONE

Il pesce pilota (*Naucrates ductor*) è una specie gregaria pelagica, presente in tutti gli oceani nelle fasce climatiche tropicale e subtropicale. Caratterizzato da un commensalismo semi-obbligato, è quasi sempre associato a grossi pesci (squali, razze, pesci luna) e rettili marini (tartarughe), nutrendosi tanto degli avanzi dei loro pasti, quanto dei loro parassiti e dei loro escrementi (CERVIGÓN et al., 1992), anche se a volte, non disdegna di cacciare attivamente piccoli pesci o invertebrati (EDWARDS, 1990). Spesso, inoltre, si muove al seguito di grandi navi o è solito sostare nei pressi di oggetti galleggianti di varia natura. Gli esemplari giovanili trovano sovente riparo all'ombra di alghe e foglie di fanerogame marine flottanti o sotto l'ombrella di grandi meduse (ESCHMEYER et al., 1983). La lunghezza totale massima registrata è 70 cm (EDWARDS, 1990).

La specie è segnalata come LC ("Least Concern", rischio minimo) dalla IUCN.

Gli esemplari in oggetto (LT: 36 cm, LS: 30 cm, PF: 530 g; LT: 38 cm, LS: 31 cm, PF: 545 g; LT: 38 cm, LS: 32 cm, PF: 540 g; LT: 40 cm, LS: 34 cm, PF: 570 g) sono stati rinvenuti vivi all'interno di una rete da posta (tressa con bertovelli) messa in opera a circa 1,5 metri di profondità in laguna di Venezia, presso il Lido di Venezia, località Alberoni il 13 luglio 2018.

La presente nota costituisce una nuova segnalazione di *Naucrates ductor* per la laguna di Venezia. La presenza della specie, per quanto già segnalata nell'800 (NARDO, 1847; NINNI, 1870; TROIS, 1875) e ad inizio secolo scorso, quando NINNI (1906) riporta la cattura di un pesce pilota nel Rio di S. Barnaba, nel centro storico di Venezia, per quanto concerne l'ambito lagunare veneziano non viene riportata da oltre un secolo in nessuna fonte ufficiale. L'ultima segnalazione presente in letteratura si riferisce a quattro esemplari catturati a 1,5 miglia nautiche al largo della costa Veneziana, in corrispondenza del porto di Piave Vecchia, il 29 aprile 2001 (MIZZAN, 2002). Più recentemente (novembre 2015) un singolo esemplare è stato rinvenuto morto intrappolato in reti monofilamento messe in opera a circa 500 metri dal porto di Piave Vecchia (A. Bragato, com. pers.).

L'identificazione è avvenuta osservando l'esemplare fresco dal vivo. L'inconfondibile colorazione a bande verticali nere che si prolungano anche sulle pinne è stata ritenuta carattere distintivo per la determinazione della specie (TORTONESE, 1975; COSTA, 2004; LOUISY, 2012).



Fig. 1. *Naucrates ductor*, uno degli esemplari oggetto della presente nota.

BIBLIOGRAFIA

- CERVIGÓN F., CIPRIANI R., FISCHER W., GARIBALDI L., HENDRICKX M., LEMUS A.J., MÁRQUEZ R., POUTIERS J.M., ROBAINA G., RODRIGUEZ B., 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. FAO, Roma, 513 pp.
- COSTA F., 2004. Atlante dei pesci dei mari italiani. *Mursia*, Milano: 1-479.
- EDWARDS A., 1990. Fish and fisheries of Saint Helena Island. *Centre for Tropical Coastal Management Studies, University of Newcastle upon Tyne*, England: 1-184.
- ESCHMEYER W.N., HERALD E.S., HAMMANN H., 1983. A field guide to Pacific coast fishes of North America. *Houghton Mifflin Company*, Boston (MA, USA). xii+336 pp.
- MIZZAN L., 2002. Biodiversità della laguna di Venezia. Record 143 *Naucrates ductor* (Linné, 1758) (Vertebrata Osteichthyes Carangidae). *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, 53: 301-302.
- NARDO G., 1847. Prospetto della fauna marina volgare del veneto estuario. (Classe degli infusori). *Venezia e le sue lagune* 2, 116-117.
- NINNI A.P., 1870. Enumerazione dei pesci delle Lagune e Golfo di Venezia. *Ann. Soc. Natural. Modena*, 5: 63-88.
- NINNI E., 1906. Straordinaria comparsa di Pesci Piloti (*Naucrates ductor*, L.) in Venezia. *Suppl. a Nettunia*, 2 pp. (estr.).
- LOUISY P., 2012. Guida all'identificazione dei pesci marini d'Europa e del Mediterraneo. *Il Castello*, Cornaredo (MI): 431 pp.
- TORTONESE E., 1975. Osteichthyes. Fauna d'Italia vol. XI. *Calderini*, Bologna, 636 pp.
- TROIS E.F., 1875. Prospetto sistematico dei pesci dell'Adriatico e catalogo della collezione ittologica del R. Istituto Veneto. *Atti R. Ist. Ven. Sc. Let. ed Arti*, Ser. V, 1: 569-614.

INDIRIZZI DEGLI AUTORI

Riccardo Fiorin, Federico Riccato - Laguna Project snc, Castello 6411, I-30122 Venezia (VE), Italia; info@lagunaproject.it
 Silvia Colla; slvcolla@gmail.com
 Andrea Bragato; andrewbragat@gmail.com

ERRATA

Paolo Reggiani, Silvia Zampieri

ERRATUM:
“RINVENIMENTO DI UN PALCO FOSSILE DI ALCE
NEI SEDIMENTI DEL FIUME BRENTA A CARTURO (PD)”

Reference: Reggiani P., Zampieri S., 2018. Erratum: “Rinvenimento di un palco fossile di alce nei sedimenti del fiume Brenta a Carturo (PD)”. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 239.

PUBBLICAZIONE ORIGINALE

Reggiani P., Zampieri S., 2017. Rinvenimento di un palco fossile di alce nei sedimenti del fiume Brenta a Carturo (PD). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 67: 147-152

ERRATUM

pag. 151:
“che in cronologia calibrata corrisponde al periodo
23.294 - 23.646 AD”

CORRIGE

“che in cronologia calibrata corrisponde al periodo
23.294 - 23.646 BP”

INDIRIZZO DEGLI AUTORI

Paolo Reggiani, Silvia Zampieri - Museo di Storia Naturale,
Santa Croce 1730, I-30135 Venezia (VE), Italia;
laboratorio.msn@fmcvenezia.it; silvia.zampieri@fmcvenezia.it

